

E & A

COMMONWEALTH INST.
ENTOMOLOGY LIBRARY
1-3-51
RECAL
REPARATE

Eu. 260

Zeitschrift
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und Pflanzenschutz

Herausgegeben

von

Professor Dr. Hans Blunck

58. Band. Jahrgang 1951. Heft 1/2.

EUGEN ULMER · STUTTGART / z. Z. LUDWIGSBURG
VERLAG FÜR LANDWIRTSCHAFT, GARTENBAU UND NATURWISSENSCHAFTEN

Alle für die Zeitschrift bestimmten Sendungen (Briefe, Manuskripte, Drucksachen usw.) sind zu richten an:
Professor Dr. H. Blunck, Bad Godesberg, Wendelstadtallee 4, Fernruf Bad Godesberg 3696

Inhaltsübersicht von Heft 1/2

Originalabhandlungen

	Seite
Kotte, W., Zum siebzigsten Geburtstag Gustav Gassners. Mit 1 Abb.	1—2
Klinkowski, M., Ein Beitrag zur Frage der Infektionsmöglichkeit des X-Virus der Kartoffel bei Wurzelkontakt	3—6
Hennig, Rolf, Stock- und Stammfäulen an der Douglasie. Mit 4 Abb.	6—9
Frey, Walter, Über das Auftreten der Minierfliege <i>Phytomyza rufipes</i> Mg. an Raps. Mit 10 Abb.	10—20
Francke-Grosmann, H., Über eine bemerkenswerte Pappelblattwespe, <i>Stauronema compressicornis</i> (Fabr.) Benson. Mit 5 Abb.	20—25
Blunck, H., Parasiten und Hyperparasiten von <i>Pieris rapae</i> L. Mit 14 Abb.	25—54
Czaja, Prof. Dr. A. Th., Pflanzenschäden durch staubförmiges Wasserglas. Mit 5 Abb.	54—61

Berichte

II. Nicht-infektiöse Krankheiten und Beschädigungen.		Seite	Seite
	Seite		
Buchholz, E.	61	*Yarwood, C. E. et Jacobson, L.	66
Young, L. D. and White, R. G.	62	*Thalmann, L.	66
*Elliison, J. Howard and Smith, Ora	62	*Chu, H. T. et Wang, S. C.	66
Anonym	62	Braun, H.	66
Browne, F. S.	62	Hooker, W. J., Buchholtz, W. F. and Coe, D. M.	66
Blair, D. S.	62	*Moore, W. C.	67
		*Miller, P. R. et O. Brien, M.	67
		Bosch, E.	67
		Pichler, F.	67
		Karel, G.	68
		Klinkowski, M.	68
		*McKeen, C. D.	68
		Schmitt	68
		Bouillenne-Walrand, M.	68
		Rademacher, B.	68
		Price, F. E., Lunde, R. N., Bursik, J. and Freed, V.	69
		Sherwood, L. V. and Fuelleman, R. F.	69
		Dannemann, R.	69
		Hanf, M.	70
		Albrecht, H.	70
		Frese, H.	70
		Wehsarg, O.	71
		Bleichert, H. v.	71
		Ellenberg, H.	71
		V. Tiere als Schad-erreg.	
		Geier, P. W.	72
		Bare, C. O. and Tenhet, J. N.	72
		Tenhet, J. N. and Bare, C. O.	73
		Van Miegroet, M.	73
		Völk, J. und Hauschild, I.	73
		Völk, J.	73
		VI. Krankheiten unbekannter oder kombinierter Ursache	
		Knoth, K. E.	78
		Nolte, H.-W.	79
		Miller, P. W. and Schuster, C. E.	79
		*Tucker, C. M. and Routien, J. B.	79
		Virgin, W. J.	79
		Wenzl, H.	79
		Wenzl, H.	80
		VII. Sammelberichte.	
		Anonym	80
		Günther, —.	80

ZEITSCHRIFT für Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz

53. Jahrgang.

Januar/Februar

Heft 1/2.

Originalabhandlungen.

Zum siebzigsten Geburtstag Gustav Gassners.

Von W. Kotte.

Mit 1 Abbildung.

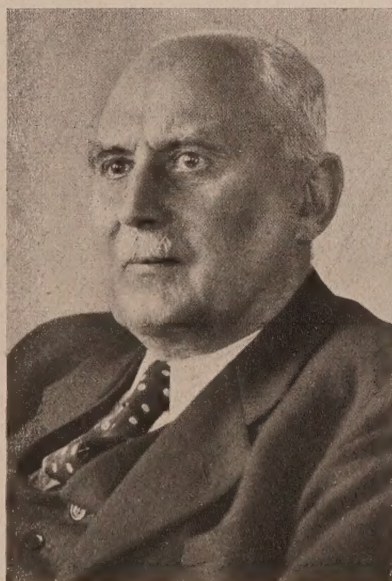
Am 17. Januar dieses Jahres wurde der ordentliche Professor der Botanik an der Technischen Hochschule Braunschweig, der Präsident der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Gustav Gassner, siebzig Jahre alt. In einer akademischen Feier wurden ihm aus den Kreisen der Pflanzenschutzforschung, des Pflanzenschutzdienstes und der Landwirtschaftsverwaltung zahlreiche Glückwünsche und Ehrungen dargebracht. Die Universität Göttingen ernannte ihn zum Ehrendoktor, die Technische Hochschule Braunschweig zum Ehrensenator.

Gustav Gassners Name ist in der deutschen Wissenschaft und weit über Deutschlands Grenzen hinaus

wohlbekannt. Gassner steht an der Spitze der deutschen Pflanzenschutzforschung — nicht nur als Organisator und Verwaltungsbeamter, sondern auch als einer der produktivsten und erfolgreichsten Pflanzenschutz-Wissenschaftler.

Gassner ist in Berlin geboren. Er studierte in Halle und Berlin; 1906 trat er in die Biologische Reichsanstalt ein. Es folgte ein Aufenthalt von 3 Jahren in Uruguay als Professor an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Montevideo. In Kiel habilitierte er sich und war

dann von 1912 bis 1918 als a. o. Professor in Rostock tätig. 1918 wurde er als Ordinarius für Botanik und Direktor des Botanischen Instituts nach Braunschweig berufen. Als Geg-



ner des Nationalsozialismus wurde er 1933 entlassen. Nach einem fünfjährigen Aufenthalt in der Türkei, wo er den Pflanzenschutzdienst aufbaute und leitete, übernahm er 1939 das biologische Forschungslaboratorium der Fahlberg-List-AG. in Magdeburg. 1945 wurde er wieder zum Professor in Braunschweig ernannt. 1945 bis 1948 war er Rektor der dortigen Technischen Hochschule. 1947 wurde er zum Präsidenten der Biologischen Bundesanstalt ernannt.

Zahlreich sind die biologischen und insbesondere pflanzenchutzlichen Probleme, denen Gassner seine unermüdliche Arbeitskraft gewidmet hat. Gegen 50 Publikationen — z. T. zusammen mit Mitarbeitern — beschäftigen sich mit den Getreiderosten, ihrer Entwicklung, ihrer Epidemiologie und der Widerstandsfähigkeit der Wirtspflanzen ihnen gegenüber. Die Frage der Saatgutbeizung wurde erstmalig von Gassner mit der Exaktheit modern humanmedizinischer Methoden durchgearbeitet. Wir verdanken ihm eine wissenschaftlich einwandfreie Methode der Prüfung von Beizmitteln, die heute in den Instituten der Industrie und in den Pflanzenschutz-Forschungsstätten weite Verbreitung gefunden hat. Innerhalb dieses Forschungsgebietes führte Gassner mehrere ergebnisreiche Untersuchungen über die Biologie des Weizensteinbrandes und anderer Brandpilze durch. Mit Appel zusammen arbeitete er schon vor langen Jahren die Methode der Heißwasserbeizung als Maßnahme gegen den Flugbrand bei Weizen und Gerste aus. Die technische Frage der Heißwasserbeizung beschäftigt ihn auch heute noch. Sehr beachtenswert sind ferner Gassners Untersuchungen über die Entwicklungsphysiologie der Pflanzen, in denen die Probleme der Keimstimmung und die des Fröhrtreibens mit Hilfe von Blausäure behandelt werden. Als eines der Ergebnisse von Gassners türkischer Tätigkeit sei die Aufklärung einer wirtschaftlich wichtigen, auf eigenartigen Kulturfehlern beruhenden Citrus-Erkrankung in Südanatolien erwähnt.

Eine Darstellung der Leistungen Gassners wäre unvollständig, wenn sie sich auf seine wissenschaftliche Tätigkeit beschränken würde. Als Rektor der durch den Krieg schwer betroffenen Technischen Hochschule in Braunschweig und als Präsident der aus Trümmern und Bruchstücken neu aufzubauenden Biologischen Bundesanstalt hatte er mitten im tätigen Leben zu stehen und mit Energie und Geschick die unendlichen Schwierigkeiten der ersten Nachkriegsjahre zu überwinden, die heute schon fast vergessen sind. Als Leiter der großen Pflanzenschutz-Tagungen und der kleineren Sitzungen und Versammlungen der Pflanzenschutzämter genießt er das Vertrauen und die Verehrung aller Teilnehmer. Und im engeren Kreise — mag die Tagesarbeit auch noch so anstrengend gewesen sein — erfreut er die Tafelrunde immer wieder durch seine anregende Unterhaltung und seinen schlagkräftigen, aber niemals boshaften Humor.

Viele Ehrungen hat Gustav Gassner erfahren. Er ist Vorsitzender der Vereinigung für angewandte Botanik, des Pflanzenschutz-Ausschusses der DLG und des Hauptausschusses der Kartoffelzüchtung und Pflanzguterzeugung. Er gehört dem deutschen Forschungsrat, dem Kuratorium für Technik in der Landwirtschaft, dem Kuratorium des Max Planck-Institutes für Züchtungsforschung in Voldagsen und dem Kuratorium der Forschungsanstalt für Landwirtschaft in Braunschweig-Völkenrode an. Die Schwedische Akademie der Landwirtschaft hat ihn zum Mitglied erwählt und die Universität Montevideo hat ihn zum Professor h. c. ernannt. Über die neuesten, ihm zum siebzigsten Geburtstag dargebrachten Ehrungen wurde schon berichtet.

Die deutschen und ausländischen Fachkollegen Gassners wünschen ihm noch lange Jahre in Gesundheit und Schaffenskraft.

Ein Beitrag zur Frage der Infektionsmöglichkeit des X-Virus der Kartoffel bei Wurzelkontakt.

Von M. Klinkowski

(Biologische Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Zweigstelle Aschersleben).

Beim X-Virus der Kartoffel scheint Übertragung durch Insekten kaum in Betracht zu kommen, da alle einschlägigen Untersuchungen keine positiven Ergebnisse erbrachten. Es gibt allerdings eine Theorie, wonach eine Thysanopteren-Art, die an Kartoffelblüten saugt, als möglicher Überträger fungieren kann. Im Zusammenhang hiermit wurde festgestellt, daß in Schottland reich blühende Sorten stärker natürlich infiziert werden als andere, die nur selten blühen. Andere Untersuchungen sind meines Wissens zu dieser Frage nicht angestellt worden, so daß diese Frage zunächst noch als hypothetisch anzusehen ist. Wir sprechen beim X-Virus oft von Kontaktübertragung und verstehen hierunter eine Infektion, die bei Berührung gesunder mit X-infizierten Pflanzenorganen — in erster Linie Blätter — stattfindet. Man nimmt hierbei an, daß bei derartigen Berührungsinfektionen eine Übertragung bis zu 50% aller Fälle, möglich sein soll. Auch verschiedenen Kulturmaßnahmen, wie Hacken und Häufeln, wird in diesem Zusammenhang große Bedeutung zuerkannt, wobei mir scheinen will, daß man diesen Möglichkeiten wohl einen zu großen Spielraum einräumt.

Es ergibt sich somit als Tatsache, daß das X-Virus die am stärksten verbreitete Kartoffelvirose darstellt und alle bisher bekannten Übertragungsweisen allein den bekanntlich sehr starken Grad der Verseuchung der Kartoffel nur ungenügend zu erklären vermögen. Es lag daher nahe zu untersuchen, ob auch noch andere Möglichkeiten der Übertragung im Rahmen der eingangs genannten bestehen und welche Bedeutung ihnen für das X-Virus zukommt. Als Loughnane und Murphy (2,3) im Jahre 1938 die Kontaktübertragung durch oberirdische Organe unter Beweis stellten, gaben sie gleichzeitig der Meinung Ausdruck, daß eine Übertragung im Boden nicht in Betracht zu ziehen ist. Die im Jahre 1946 von Roberts (4) angestellten Untersuchungen haben für die Tomate den Nachweis geliefert, daß das X-Virus durch Wurzelberührung übertragen werden kann. Seine gleichzeitig durchgeführten Untersuchungen mit Kartoffeln, wobei er, unter Vermeidung der Berührungsmöglichkeit oberirdischer Pflanzenteile, eine gesunde und eine X-infizierte Kartoffelpflanze in das gleiche Vegetationsgefäß brachte, ließen diese Frage für die Kartoffel weiterhin ungeklärt. Es blieb daher lediglich die Vermutung, daß auch bei der Kartoffel die Wurzelberührung zu Infektionen Veranlassung geben kann. Wir stellten uns daher die Aufgabe, dieser Frage nachzugehen.

Bei den Untersuchungen über die Möglichkeiten einer Wurzelkontaktinfektion haben wir eine andere Versuchsanstellung gewählt. Wir benutzten hierzu einen gemauerten Mistbeetkasten, in dem vorher niemals Kartoffeln angebaut worden waren. In diesem Kasten kamen zwei Reihen von Kartoffeln in der Längsrichtung zur Auslage, wobei in der einen Reihe gesunde, in der zweiten X-infizierte Knollen ausgelegt wurden. Eine Trennung beider Reihen erfolgte durch senkrecht aufgestellte Mistbeetfenster, deren untere Kante einige Zentimeter tief in der Erde lag. Auf diese Weise war während der ganzen Vegetationsdauer eine Berührung der oberirdischen Pflanzenorgane zwischen den gesunden und den X-infizierten Stauden ausgeschlossen. Für den

Versuch wurde Handelspflanzgut der Sorte „Ackersegen“ verwendet. Die Überprüfung des Gesundheitszustandes erfolgte nach der Köhlerschen Augenstecklingsmethode unter gleichzeitiger Einschaltung des Tabaktestes. Von jeder Versuchsreihe kamen 24 Knollen zur Auslage. Der Ablauf erfolgte in beiden Reihen ohne bemerkenswerte Unterschiede; Fehlstellen traten nicht in Erscheinung. Auch in der Jugendentwicklung der Stauden waren zunächst keine Differenzierungen wahrnehmbar. Im späteren Entwicklungsverlauf zeigten sich bei der X-infizierten Reihe dann die deutlichen Symptome des Befalles durch das X-Virus, wobei die Stauden auch eine geringere Wachsfreudigkeit erkennen ließen. Typisch war weiterhin, daß die X-infizierten früher als die gesunden Stauden abstarben, also eine kürzere Vegetationsdauer besaßen. Über diese Fragen sowie über die Ertragsleistung in den beiden Versuchsreihen wird an anderer Stelle berichtet werden (1).

Für die Auswertung unseres Versuches kamen nur die Knollen der ursprünglich gesunden Stauden in Betracht. Geerntet wurden 237 Knollen, von denen während der Winterlagerung im Keller 26 Knollen durch Mäusefraß vernichtet wurden, so daß für die Auswertung noch 211 Knollen zur Verfügung standen. Von jeder Knolle wurde ein Augensteckling gemacht und von dort dann auf Tabak abgerieben. Ein Teil der Augenstecklinge ging hierbei vorzeitig ein, so daß diese Knollen bei der endgültigen Auswertung unberücksichtigt bleiben mußten. Nähere Einzelheiten sind aus der nachstehenden Tabelle zu entnehmen, die für 172 Knollen das Ergebnis unserer Untersuchungen aufweist.

Prozentuale Verteilung gesunder und kranker Knollen
bei den einzelnen Stauden

Lfd. Nr. der Staude	Knollen- zahl	Positiver Tabaktest (X-Virus)	
		n	%
1	16	7	43,8
2	7	—	—
3	6	—	—
4	9	2	22,0
5	7	2	28,6
6	10	7	70,0
7	4	—	—
8	14	1	7,1
9	13	3	23,0
10	8	2	25,0
11	13	7	53,8
12	8	2	25,0
13	1	—	—
14	5	4	80,0
15	12	7	58,3
16	13	6	46,2
17	12	3	25,0
18	9	5	55,6
19	7	1	14,3
20	3	2	66,7
21	4	—	—
22	4	2	50,0
23	19	5	26,3
24	7	6	85,7

Der hohe Prozentsatz infizierter Stauden bzw. Knollen war für uns überraschend. So ergab sich, daß in 79,2% aller Fälle der Nachweis infizierter Stauden erbracht war. Es brauchte hierbei nicht wunderzunehmen, daß nicht alle Knollen einer Staude infiziert waren, da bekannt ist, daß je nach dem Zeitpunkt der Infektion bzw. dem Zeitpunkt der Knollenbildung mit der Möglichkeit des gleichzeitigen Vorkommens gesunder und viruskranker Knollen gerechnet werden muß. Über den Zeitpunkt der Infektion vermögen wir im vorliegenden Versuch nichts Sicheres auszusagen, lediglich zu Beginn der Entwicklung ist eine Infektion durch unterirdische Pflanzenorgane auszuschließen, da erst von einer bestimmten Entwicklungsperiode an, die Möglichkeit einer Berührung der Wurzeln und damit auch erst die Möglichkeit einer Infektion geschaffen ist. Eine Frühinfektion kann also in keinem Falle stattfinden, und das dürfte der Grund dafür sein, daß in keinem einzigen Fall alle Knollen einer Staude X-infiziert sind, wohl aber zahlenmäßig wechselnde Prozentsätze angetroffen wurden. Betrachten wir die Zahl infizierter Knollen, unabhängig von der jeweiligen Staude, so sind insgesamt 36% der neugebildeten Knollen mit dem X-Virus infiziert worden. Diese Zahl, mit der wir für praktische Verhältnisse zu rechnen haben, erscheint bemerkenswert hoch. Es darf vermutet werden, daß unter den natürlichen Verhältnissen des Freilandes noch mit einer höheren Infektionsrate gerechnet werden kann. Bei der von uns gewählten Versuchsanordnung bestand lediglich die Möglichkeit der Infektion von einer Reihe zur Nachbarreihe, so daß hier die X-infizierte Pflanze nur zur Infektionsquelle für eine gesunde Pflanze zu werden vermag. Im Freiland ist die Infektionsauswirkung zweifellos größer. Hier kommt zunächst die Infektion zu den beiden Nachbarpflanzen in der gleichen Reihe in Betracht, und hierbei vergrößert sich die Infektionsmöglichkeit insofern, als die Abstände zu einer Pflanze in der gleichen Reihe geringer sind als zu den Pflanzen einer Nachbarreihe. Mit dieser verringerten Entfernung wird die Möglichkeit einer Wurzelberührung vergrößert und steigt dementsprechend sicherlich die Möglichkeit der Infektion. Ebenso wie in unserem Versuch bleibt dann weiterhin noch die Möglichkeit der Infektion einer Pflanze der Nachbarreihe zu erwägen, wobei wir im Freiland mit zwei Nachbarreihen zu rechnen haben. Berücksichtigen wir alle diese gebotenen Möglichkeiten, die sicherlich nicht zwangsläufig sein müssen, so kommt der Infektion durch Wurzelberührung innerhalb aller möglichen Infektionen beim X-Virus zweifellos eine große Bedeutung zu. Sicherlich spielen hierbei auch noch andere Fragen herein, die einer Prüfung und weiteren Untersuchung bedürfen. Der Grad des Bewurzelungsvermögen einer Kartoffelsorte, zumindest hinsichtlich ihrer vertikalen Wurzelausbreitung, kann wesentliche Modifikationen bedingen und das Bild in der einen oder anderen Richtung verschieben.

Kontaktinfektionen oberirdischer und unterirdischer Organe zusammen dürften uns in ihrem Zusammenspiel den Schlüssel zum Verständnis der Ausbreitung des X-Virus liefern, so daß vielleicht, von diesen Möglichkeiten aus gesehen, die weite Verbreitung des X-Virus nicht mehr so überraschend erscheinen dürfte. Oft wurde schon im Hinblick auf diese Möglichkeit der Kontaktinfektion oberirdischer Organe die Forderung erhoben, bei der Bereinigung von Pflanzkartoffelbeständen nicht nur die erkrankte Pflanze selbst, sondern auch die mit ihr in Berührung gestandenen Nachbarpflanzen zu entfernen, eine Forderung, die wohl kaum jeweils Beachtung findet. Unter Berücksichtigung der vorstehenden Versuchsergebnisse möchte ich diese Forderung hier nochmals wiederholen und glaube, daß ihre Notwendigkeit, zumindest im Zuchtbetrieb, nicht mehr länger bestritten werden kann. Ungeklärt bleibt zu-

nächst, wie man sich den Mechanismus der Übertragung selbst erklären soll. Bei der Kontaktinfektion oberirdischer Pflanzenteile wissen wir, daß es hierbei zu Beschädigungen der Blattohaare kommen muß und daß das Virus dann durch die so geschaffenen Wunden in die Pflanze einzudringen vermag. Ob wir bei den Wurzeln lediglich mit einer mechanischen Übertragung sich berührender Wurzeln zu rechnen haben oder andere Voraussetzungen erfüllt sein müssen, entzieht sich dagegen noch unserer Kenntnis.

Literatur.

1. Klinkowski, M., Die Wirkung des X-Virus auf den Ertrag der Kartoffelsorten Ackersegen und Voran. — Diese Zeitschrift, im Druck.
2. Loughnane, J. B. und Murphy, P. A., Mode of dissemination of tobacco virus X. — Nature **141**, 120—121, 1938.
3. Loughnane, J. B. und Murphy, P. A., Dissemination of potato viruses X and F by leaf contact. — Sci. proc. roy. Dublin soc. n. s. **22**, 1—15, 1938.
4. Roberts, F. M., Underground spread of potato virus X. — Nature **158**, 663, 1946.

Stock- und Stammfäulen an der Douglasie.

Von Rolf Hennig, Reinbek.

Mit 4 Abbildungen.

Nach C. A. Schenck (1) werden durch *Trametes pini*, *Polyporus Schweinitzii*, *Fomes laricis* und *Fomes roseus* Stock- bzw. Stammfäulen an der Douglasie in ihrem Heimatgebiet im westlichen Nordamerika hervorgerufen. Aus England berichtet T. R. Peace (2) über das Auftreten von *Fomes annosus* und *Polyporus Schweinitzii* an der Douglasie.

Wie verhält es sich nun mit Fäulen an der Douglasie in Deutschland? Gegen *Trametes radiciperda* R. Hart. (*Fomes annosus* Fr.) ist nach E. Münch (3) wenigstens die für uns waldbaulich so bedeutungsvolle grüne Küstenform hier fast immun. Auch vom Hallimasch (*Clitocybe (Armillaria) mellea* Vahl) wird die grüne Douglasie sowohl nach Münch als auch nach Schenck nur selten befallen, die graue und blaue etwas häufiger. Der Verf. selber konnte an einigen etwa zehnjährigen grünen Douglasien im Sachsenwald den Hallimasch feststellen. Nach den Mitt. der D. D. G. 1938 (4) soll auch der wilde Hausschwamm (*Merulius lacrymans* Wulf. *silvester*) an der Douglasie aufgetreten sein. Von diesen wenigen Einzelfällen abgesehen, ist bisher in Deutschland von Fäuleerscheinungen an der Douglasie nichts bekannt geworden, und es herrschte allgemein die Ansicht, die Douglasie werde bei uns von holzzerstörenden Pilzen verschont.

Im Frühjahr 1949 wurden dem Verf. nun aus zwei Revieren des Sachsenwaldes je ein Auftreten von Stock- und Stammfäule an alten grünen Douglasien mitgeteilt. In beiden Fällen konnten eingehende Untersuchungen angestellt und die Krankheitserreger ermittelt werden.

Im ersten Falle handelte es sich um einen sehr wüchsigen, bereits ziemlich lichten Fichten—Kiefern—Douglasienhorst im Alter von 66 Jahren, der auf tiefgründigem lehmigen Sand in einen Buchenbestand eingesprengt ist und eine reichliche Bodenflora aufweist (Heidelbeere, Himbeere, Adlerfarn, Aira). Nach den Angaben einiger alter Einwohner des Dorfes Rothenbek befand sich an der Stelle des Horstes früher ein Saatkamp. Leider konnte diese Angabe nicht sicher an Hand von amtlichen Aufzeichnungen nachgeprüft werden.

Als im Frühjahr 1949 zwei der Douglasien geschlagen wurden, stellten sich beide als kernfaul heraus, der eine Stamm bis zu 1½ m, der andere bis zu 2½ m Höhe. Eine Untersuchung aller übrigen Stämme dieses Horstes mit Hilfe des Preßlerschen Zuwachsbohrers dicht über dem Erdboden ergab, daß noch eine weitere Douglasie krank war. An den anderen Douglasien, wie auch an den Kiefern und Fichten, ließ sich nichts Krankhaftes feststellen.

Äußerlich war den stehenden Douglasien von der Krankheit nichts anzumerken. Innerlich zeigte sich folgendes Krankheitsbild: An den frischen Schnitt-

flächen war das kranke Holz etwas dunkler und bräunlicher gefärbt als der gesunde Kern und strömte einen intensiven Terpentingeruch aus. Nach oben spitzte sich das kranke Holz kegelförmig zu und verbreiterte sich nach unten, so daß der Kern am Stockabschnitt fast völlig zersetzt war. Der Splint war überall gesund. Bis zur Schnittfläche hin war der Stock infolge starker Schwindrisse stellenweise hohl. An den Wänden der Hohlräume befand sich ein dichtes, aber nur dünn aufgelegtes weißes Myzel mit eingestreuten gelblich-braunen Flecken. Das kranke Holz war äußerst leicht zu brechen und zeigte kohlige Bruchstellen. Abbildung 1 zeigt deutlich das weiße Myzel (rechts) und den kohligen Bruch (links).

Nach diesem Befund konnte als Krankheitserreger bereits sehr stark die Kiefernstockfäule (*Polyporus Schweinitzii* Fr.) vermutet werden, doch fehlte noch der Beweis durch den Fruchtkörper. Deshalb wurden die Stöcke den ganzen Sommer hindurch ständig beobachtet. Ende Juli wuchsen aus den Wurzeln des einen Stubbens in etwa 50 cm Entfernung vom Stock zwei Fruchtkörper von *Polyporus Schweinitzii*, von denen der eine leider bald durch äußere



Abb. 1. Durch *Polyporus Schweinitzii* zersetztes Kernholz der Douglasie. Rechts ist das weiße Myzel und links der kohlige Bruch zu erkennen.
Fot. Gräfin v. Wallwitz

Beschädigungen einging. Der zweite, obwohl auf einer Seite auch leicht beschädigt, wuchs bis Anfang September zu einem stattlichen dreilappigen Exemplar heran (Abb. 2). Aus dem anderen Stock wuchs Ende September—Anfang Oktober aus einem Schwindriß ein *Polyporus Schweinitzii* heraus.

In diesem Falle wurde die Fäule also durch *Polyporus Schweinitzii* hervorgerufen.

Im zweiten Falle handelte es sich um zwei aneinander grenzende Douglasienbestände, die von der oben beschriebenen Stelle etwa 8 km (Luftlinie) entfernt sind und die hier kurz beschrieben werden sollen:

1. Humoser, gründiger Sand, frisch, stellenweise Graswuchs, Heidelbeere, Astmoose; wüchsige, mit gleichaltrigen Fichten (0,4) gemischte Douglasien (0,6), Bestandesalter 38 Jahre; Fläche 3,8 ha; Vorbestand Kiefer.
2. Humoser, grandiger Sand, frisch, stellenweise Heide und Graswuchs; geschlossene, mit einigen Fichten (0,2) durchstellte, wüchsige Douglasien (0,8); Bestandesalter 39 Jahre; Fläche 1,7 ha; Vorbestand Kiefer.

Bei einer Betrachtung der Stöcke gefällter Bäume und bei einer Stichprobeuntersuchung stehender Bäume mit Hilfe des Zuwachsbohrers dicht über dem Erdboden ergab sich, daß in beiden Beständen etwa 20—25% der Douglasien



Abb. 2. An Douglasie aufgetretener Fruchtkörper von *Polyporus Schweinitzii*.
Fot. Gräfin v. Wallwitz

kernfaul waren, allerdings nicht so stark wie in dem ersten Fall. Abbildung 3 zeigt einen kernfaulen Stock mit sekundärem Befall durch den Nutzholzkäfer *Hylecoetus dermestoides* L.



Abb. 3. Stock einer 40jährigen, von *Sparassis ramosa* angegriffenen Douglasie mit sekundärem *Hylecoetus*-Befall.

Fot. Gräfin v. Wallwitz

Die Krankheitssymptome waren denen des zuerst beschriebenen Horstes gleich, so daß auch hier zuerst der gleiche Krankheitserreger vermutet wurde, bis dann Ende August—Anfang September am Grunde mehrerer Stämme und Stöcke, teilweise auch bis zu 1 m entfernt aus Wurzelausläufern herauswachsend, Fruchtkörper der krausen Glucke (*Sparassis ramosa* Schöff.) erschienen (Abb. 4).

Nach Beendigung der hier beschriebenen Beobachtungen konnte in einigen weiteren Douglasienbeständen des Sachsenwaldes an ganz vereinzelt Stämmen ein leichter Beginn von Kernfäule festgestellt werden. Fruchtkörper wurden hier nicht gefunden, doch dürfte es sich nach dem Krankheitsbild auch hier um einen der beiden genannten Pilze handeln.

Über die Entstehungsursache läßt sich noch nichts Genaueres sagen. Nach dem zuerst beschriebenen Fall des erkrankten Horstes ließe sich, ähnlich wie bei der Kiefer, an erhöhte Anfälligkeit den beiden beschriebenen Beständen mögen die Schadpilze noch aus dem Vorbestand stammen. Bei einigen

nach erfolgter Ackeraufforstung denken. Bei den beiden beschriebenen Beständen mögen die Schadpilze noch aus dem Vorbestand stammen. Bei einigen

wenigen Stämmen könnte auch eine Infektion nach mechanischen Verletzungen (Fällungsschäden, Wildschäden) erfolgt sein, doch ist dieses sicherlich nicht überall der Fall.

Äußerlich war an keinem der befallenen Bäume etwas Auffälliges zu sehen. Der Forstmann kann die Krankheit an stehenden Bäumen also nur im fortgeschrittenen Stadium auf die vom Verf. angewandte Methode mit Hilfe des Zuwachsbohrers feststellen, es sei denn, daß an dem noch nicht geschlagenen Baum ein Fruchtkörper auftritt, was vom Verf. aber nur in ganz wenigen, bereits sehr weit fortgeschrittenen Fällen beobachtet wurde.



Abb. 4. Fruchtkörper von *Sparassis ramosa*, etwa 1 m von dem Stock einer erkrankten Douglasie entfernt. Fot. Gräfin v. Wallwitz

Bei allen erkrankten Bäumen handelte es sich um *Pseudotsuga taxifolia* Britt. var. *viridis*. Leider konnte die genaue Herkunft nicht ermittelt werden. Die angeführten Beispiele zeigen aber, daß die für uns waldbaulich so bedeutungsvolle grüne Douglasie auch bei uns von Stamm- und Stockfäule bedroht wird, und zwar sowohl von dem aus Amerika und England bereits als Douglasienkrankheit bekannten *Polyporus Schweinitzii*, als auch von *Sparassis ramosa*, die bisher nur an der Kiefer aufgetreten ist. Ob es sich auch hier, wie bei *Trametes radiciperda* und *Clitocybe mellea*, nur um Einzelfälle handelt, oder ob der Forstmann in Zukunft mit diesen beiden Pilzen als neuen gefährlichen Douglasienkrankheiten rechnen muß, kann heute noch nicht entschieden werden. Auf alle Fälle sollte man die Entwicklung der Dinge weiterhin scharf beobachten.

Für die freundliche Anleitung und Unterstützung bei den Untersuchungen und Bestimmungen sei auch Frau Dr. Francke-Grosmann, Reinbek, nochmals herzlichst gedankt.

Literatur.

1. C. A. Schenck: Fremdländische Wald- und Parkbäume, Verlag Paul Parey, 1939, 2, S. 532.
2. T. R. Peace: Butt Rot of Conifers in Great Britain. — The Quarterly Journal of Forestry, April 1938.
3. E. Münch in Sorauer: Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 3, 1932, S. 361.
4. Mitteilungen der D. D. G. 1938, S. 228: Wilder Hausschwamm als Stockfäuleerreger an Douglasie.

Über das Auftreten der Minierfliege *Phytomyza rufipes* Mg. an Raps.

Von Walter Frey.

(Aus dem Institut für Getreide-, Ölfrucht- und Gemüsebau der Biologischen Bundesanstalt Kiel-Kitzeberg.)

Mit 10 Abbildungen.

Während der letzten 10 Jahre wurde am hiesigen Institut alljährlich im Herbst eine größere Anzahl von Raps- und Rübsenpflanzen auf den Befall durch die Larven des Rapserrdflohes (*Psylliodes chrysocephala* L.) untersucht. In den Blattstielen fanden sich neben den Larven dieses Schädlings regelmäßig weißlich gefärbte, fußlose Dipterenlarven verschiedener Altersstadien. Die Bestimmung der durch Weiterzucht dieser Maden im Laboratorium erhaltenen Fliegen ergab, daß es sich um die Minierfliege *Phytomyza rufipes* Mg. (*Agromyzidae*)¹⁾ handelte. Lindener (1935) nennt als Substratpflanzen dieser Fliege unter anderen Brassica-Arten auch *Brassica napus* L. Über ein Schadvorkommen dieser Minierfliegenlarven an Kohl, insbesondere an Blumenkohl, wird von den verschiedensten Seiten berichtet. Aus Deutschland liegen Untersuchungen darüber von Roesler (1937) und Hochapfel (1937) vor. Nach Roesler wurde Schaden vor allem in den Blumenkohlanzuchtbeeten angerichtet. Die Larven leben zunächst in den jungen Blättern und wandern, wenn sie hier nicht mehr genügend Raum finden, in den Stengel über. Dieser verkrümmt dann stellenweise, und die Herzblätter vergilben. Die befallenen Pflanzen, die weitgehend geschwächt waren, wurden von Praktikern als zur Anpflanzung ungeeignet bezeichnet und vernichtet. Von dieser in der Praxis als „Gelbherzigkeit“ bezeichneten Krankheit waren im Sommer 1936 im Zittauer Gemüseanbaugbiet 50–80% der jungen Pflanzen befallen. Hochapfel berichtet von einem starken Auftreten von *Phytomyza rufipes* im Jahre 1935 aus Schlesien. Die Larven fand er vorwiegend in den Mittelrippen der Blätter und in den Blattstielen; nur vereinzelt hatten sie sich in den Strunk eingefressen. Nach seinen Beobachtungen ist die Minierfliege in Schlesien kein wesentlicher Schädling. Zacher (1918) fand in einem auf dem Wochenmarkt gekauften Blumenkohl eine größere Anzahl von Larven von *Phytomyza flavicornis* Fall. im Strunk. Die Fraßkanäle begannen haarfein an der Rosette und verliefen im Strunk in Richtung der Längsachse nach unten, um dabei immer weiter zu werden und schließlich ein Lumen von 1 mm Durchmesser aufzuweisen. Nach Hochapfel hat es sich bei diesen Larven ebenfalls um solche von *Phytomyza rufipes* gehandelt, die nur irrtümlich — wie auch in anderen Fällen — als *Phytomyza flavicornis* bestimmt wurden. Im übrigen liegen Schadmeldungen über *Phytomyza rufipes* an Kohl und vorwiegend auch wieder an Blumenkohl, aus verschiedenen Ländern Europas, Palästina, Ägypten und Nordamerika vor. Nach Kenneth und Smith (1927) sollen in England stärkere Schäden durch Einbohren der Maden ins Herz verursacht und dadurch die Kopfbildung verhindert worden sein. Van Poeteren (1928) fand sie 1926 als Blumenkohlschädling in Holland. Del Vecchio (1917) berichtet über Schadvorkommen von *Phytomyza flavicornis* Fall. (wohl eben-

¹⁾ Die Bestimmung wurde durch Vermittlung des Deutschen Entomologischen Instituts dankenswerterweise von Herrn Prof. Hering durchgeführt.

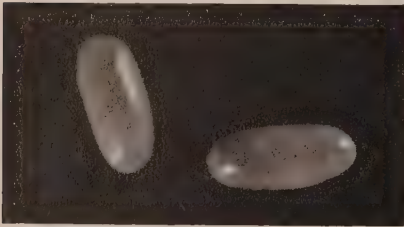
falls identisch mit *Phytomyza rufipes*) an Kohl in Italien. Hukkinen (1931) meldete Entsprechendes aus Finnland.

Im Rahmen größerer Untersuchungen über Ölfruchtschädlinge im Jahre 1939 stellte Meuche *Phytomyza rufipes* in Mecklenburg an Raps und Rübsen und Frey in Schleswig-Holstein ausschließlich an Raps fest. Meuche (1940) vertritt die Ansicht, daß die *Phytomyza*-Larven neben denen des Rapserdflohs am Zermürben des Blattstieles an Raps und Rübsen beteiligt sind. Frey kommt in den ersten kurzen Mitteilungen seiner Beobachtungen im Wissenschaftlichen Jahresbericht 1939 (1941) zu dem Ergebnis, daß von einer Schädlichkeit von *Phytomyza*-Larven an Raps nicht gesprochen werden kann. Kaufmann (1941) erwähnt im Rahmen seiner Untersuchungen über die Larven des Rapserdflohs ebenfalls das gleichzeitige Vorkommen der *Phytomyza*-Larven in den Rapsstengeln. Günthart (1949) berichtet im Rahmen seiner Kohl- und Rapseschädlinge behandelnden Arbeit über Vorkommen und Lebensweise von *Ph. rufipes* in der Schweiz. Bei den Beobachtungen, die vorwiegend an Kohlpflanzen gemacht wurden, ergab sich, daß die Minierfliege dort oft ebenso zahlreich auftritt wie die Kohlflye. Bei einer Auszählung in einem Kohlsaattiebt Anfang Juni ergab sich folgendes Bild: „21% der Setzlinge waren in den Blattmittelrippen und Blattstielen befallen. $\frac{2}{3}$ der befallenen Pflanzen wiesen auch Fraßminen in der Rinde des Stengels auf, aber nur $\frac{1}{2}$ war auch im Stengelmark angegriffen.“ Kleine Pflanzen im Saattiebt, bei denen die Larve ins Mark wandert, werden dadurch entwertet. Weitere Angaben über entstandene Schäden macht Günthart hier nicht. Nur am Beginn des Abschnittes „*Agromyzidae* und *Drosophilidae*, Minierfliegen“ wird summarisch darauf hingewiesen, daß die Larven von Vertretern dieser beiden Dipterenfamilien (*Phytomyza rufipes* und *Scaptomyzella flava* Mg.) an einzelnen Orten einen Schaden an Kohl- und Rapspflanzen verursacht haben. Seine Angaben über das Fraßbild der *Ph.*-Larven decken sich weitgehend mit denen von Frey (1941) an Raps. Ferner berichtet Günthart von einer mündlichen Mitteilung von E. Silvén, nach der sich Larven von *Ph. rufipes* in Swalöv (Südschweden) minierend in den Endtrieben von Raps-Schotenständen fanden. Müller (1950) gibt für das Gebiet von Sachsen-Anhalt befallsstatische Untersuchungen über das Vorkommen von *Ph. rufipes* an Raps im Jahre 1949.

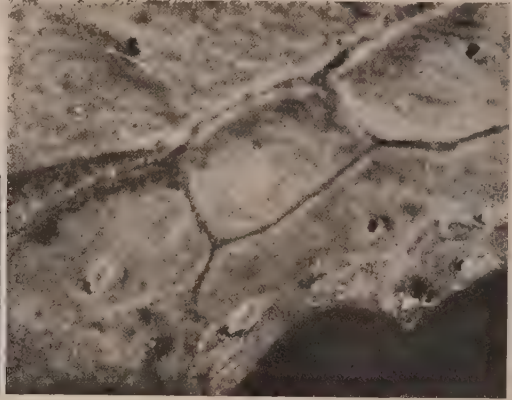
Die vom Verf. 1939 begonnenen Untersuchungen über Biologie, Verbreitung und Schädlichkeit von *Phytomyza rufipes* an Raps und Rübsen (s. Jahresbericht B. R. A. 1939, Frey 1941) wurden in den folgenden Jahren neben den seinerzeit vordringlichen Fragen der Bekämpfung der Großschädlinge im Ölfruchtbau fortgesetzt. Über die Ergebnisse soll im folgenden kurz berichtet werden.

Die Zucht der Fliegenlarven im Laboratorium bereitete keine Schwierigkeiten. Die aus eingetragenen Rapsblättern vorsichtig herauspräparierten Larven wurden in etwa 6—7 cm lange, halb aufgespaltene, etwas ausgehöhlte Stücke von Rapsblattstielen eingesetzt. Um ihr Entweichen zu erschweren, und ein zu schnelles Austrocknen des Markgewebes zu verhindern, wurde das aufgespaltene Ende wieder mit einem Faden zusammengebunden. In Petrischalen mit mäßig angefeuchtetem Filtrierpapier hielten sich die Stücke längere Zeit frisch. Wenn notwendig, wurden später die leicht auffindbaren größeren Larven nochmals in neue Blattstiele umgesetzt. Die ausgewachsenen Maden verließen das Pflanzengewebe und verpuppten sich meist unter dem Filtrierpapier. Die Zugabe von Erde, die das Auffinden der Puppen nur erschwerte,

war deshalb nicht nötig. Nach dem Schlüpfen wurden die Fliegen in Glaszylinder, die oben mit Gaze zugebunden waren, gebracht. Zur Eiablage wurde eine getopfte Rapsjungpflanze bzw. ein Rapsblatt in eine Kugelflasche hineingestellt. Ein kleiner Wattebausch, der mit Zuckerwasser getränkt war, gab den Fliegen die Möglichkeit zur Nahrungsaufnahme.



a



b

Abb. 1. a Herauspräparierte Eier von *Phytomyza rufipes* Mg. Vergr. 55 \times .
b Eiablage von *Phytomyza rufipes* an Rapsblatt (Übersichtsb.) Vergr. 10 \times .

Die Eier von *Phytomyza rufipes* sind etwa 4 mm lang, oval, weißlich glänzend und weisen keine besondere Oberflächenstruktur auf (Abb. 1a). Sie werden meist auf der Blattunterseite in Randnähe neben die Blattrippen ab-

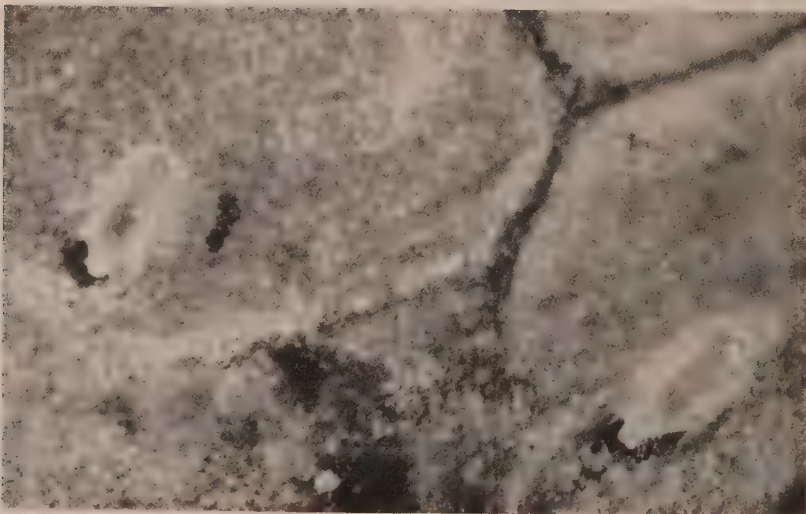


Abb. 2. Unterseite eines Rapsblattes mit 2 eingeschobenen Eiern von *Phytomyza rufipes* Mg. Vergr. 40 \times .

gelegt. Das Ei wird dabei durch eine mit dem Legebohrer erzeugte Öffnung unter die oberen Schichten des Blattgewebes geschoben (Abb. 2). Günthart (1949) bezeichnet diese Höhlungen treffend als Eitaschen. Die aus dem Ei

schlüpfende Junglarve bohrt sich dann, ohne eine Mine unter der Blattoberfläche zu verursachen, in die nächste Blattrippe ein, wandert von dieser in die Mittelrippe und gelangt schließlich in den Blattstiel. Äußerlich war an den Blättern in den meisten Fällen von einem Befall durch

Phytomyza-Larven nichts zu sehen. So lagen die Verhältnisse jedenfalls bei den im Herbst aus dem Freiland eingetragenen Blättern. Unter



Abb. 3. Rapsblatt aus Laboratoriumszuchten mit Minen von *Phytomyza rufipes* Mg.

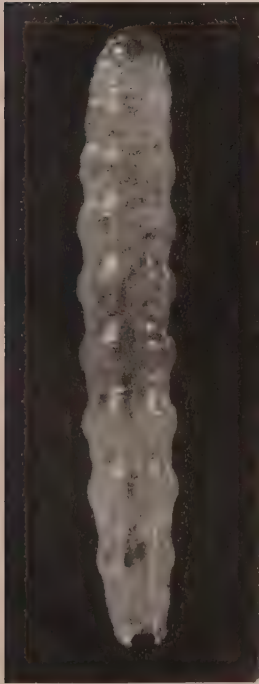


Abb. 4. Ältere Larve von *Phytomyza rufipes* Mg. Vergr. 16,5 ×.

Umständen können aber auch durch die Larven von *Phytomyza rufipes* Mg. äußerlich sichtbare Minen in der Blattfläche verursacht werden. Ließ man z. B. Fliegen, die im Laboratorium geschlüpft waren, Eier ablegen, so verursachten die sich daraus entwickelnden Larven solche Minen. Diese waren allerdings nicht groß; sie verliefen meist an den Blattrippen oder aber näherten sich ihnen bald (Abb. 3). Sie dürfen nicht verwechselt werden mit den großen, breitflächigen Minen, die durch *Scaptomyzella flava* Mg. verursacht werden, auf die später noch eingegangen werden soll.

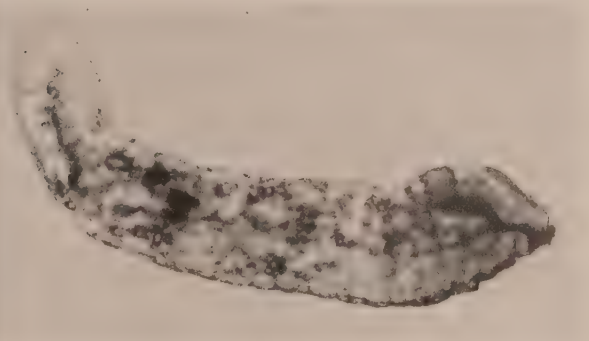


Abb. 5. Junglarve von *Phytomyza rufipes* Mg. Soeben aus Ei geschlüpft. Mundhaken und Schlundgerüst deutlich erkennbar. Vergr. 97 ×.

Im Blattstiel frißt sich die Larve in einem schwachbogig verlaufenden Gang abwärts. Ist sie noch nicht verpuppungsreif, wenn sie das Ende des Blattstieles erreicht hat, dreht sie im allgemeinen um und wandert in einem neuen Gang wieder aufwärts. Es kommt aber auch vor, daß sich diese Larven am Ende des Blattstieles ausbohren und ein neues Blatt befallen, wie gelegentlich zwischen den Blattbasen gefundene, noch nicht erwachsene Larven erkennen lassen. Die einzelnen Blattstiele enthalten oft eine ganze Anzahl von Gängen, in denen sich Larven verschiedener Altersstadien befinden. In unseren Untersuchungen wurden aus eingetragenen Rapsblättern bis zu 8 Stück aus einem Stiel herauspräpariert. Blätter aus stark belegten Laboratoriumszuchten enthielten sogar oft eine wesentlich größere Anzahl.

Die Larve von *Phytomyza rufipes* ist weißlich, zylindrisch und erreicht im ausgewachsenen Zustand eine Länge von ca. 6 mm (Abb. 4), während eben geschlüpfte Tiere knapp 1 mm lang sind (Abb. 5). Am Kopfabschnitt sind zwei Mundhaken vorhanden, die an der Wurzel durch ein kurzes Zwischenstück miteinander verbunden sind; sie sind schwarz, ungleich groß und haben zwei Zähne. Die einzelnen Körperabschnitte der Larven weisen Gürtel aus größtenteils stumpfen, halbkugeligen Wärcchen auf. Am Prothorax und am letzten Abdominalsegment sind je ein Paar knopfartig vorspringender Stigmen vorhanden, die auf Abb. 4 deutlich erkennbar sind. Die Mundhaken sind gelenkartig mit einem chitinösen Schlundgerüst verbunden (s. Abb. 5).



Abb. 6. Puppe von *Phytomyza rufipes* Mg.
Vergr. 18,5 \times .

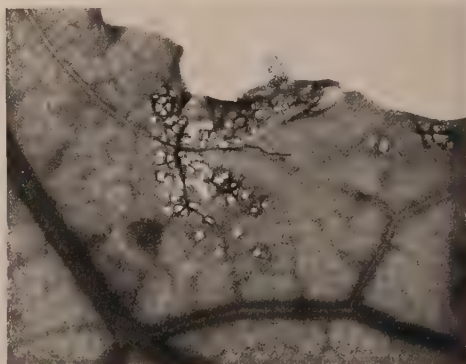


Abb. 7. Rapsblatt mit Einstichstellen von *Phytomyza rufipes* Mg. (s. Text S. 15).
Vergr. 3,9 \times .

Die erwachsene Larve bohrt sich aus dem Blattstiel aus und verpuppt sich in der oberflächlichen Erdschicht. Günthart (1949) fand sie in einer Tiefe bis zu 3 cm. Es entwickelt sich eine bräunlich-gelbe, wenig glänzende Tönnchenpuppe von etwa 3 mm Länge (Abb. 6). Ihre Segmentgrenzen sind meist undeutlich, die beiden Vorder- und Hinterstigmen sind, ebenso wie bei der Larve, als vorspringende Knöpfchen erkennbar und dunkler gefärbt als die übrige Puppe. Auf eine Beschreibung der Imago kann hier verzichtet werden, da sie sich in ausreichendem Maße in der Bestimmungsliteratur findet.

Unsere Laboratoriumszuchten wurden in einer Thermostatenzelle von 21° C durchgeführt; danach lassen sich noch einige Angaben über Eizahl und Entwicklungszeiten der einzelnen Stadien von *Phytomyza rufipes* machen. Von einem Weibchen, das 15 Tage lebte, wurden insgesamt 81 Eier abgelegt. Durchschnittlich legte ein Weibchen 5 Eier pro Tag ab; im Höchstfalle waren es 8. Die Entwicklungsdauer des Eies von der Ablage bis zum Schlüpfen der Junglarve betrug 3,7 Tage (Durchschnittswert aus 94 Einzelbeobachtungen). Die Larvenentwicklung vom Schlüpfen der Junglarven bis zur Verpuppung dauerte 11,9 Tage; die Ruhezeit der Puppe bis zum Schlüpfen der Imago betrug 18,7 Tage (Durchschnittswerte aus jeweils 25 Einzelbeobachtungen).

In den Laboratoriumszuchten fielen kleine Einstichstellen, die sich an den Rapsblättern oft in großer Anzahl dicht nebeneinander fanden, auf (Abb. 7). Die Fliegen verursachten diese Verletzungen mit dem Legebohrer, um dann die ausfließenden Pflanzensäfte aufzusaugen. In Laboratoriumszuchten, wo diese Stellen auf kleinem Raum gehäuft auftreten, fallen sie natürlich besonders ins Auge. Ähnliche Beobachtungen machte von Schlechtendal (1901) bei anderen Agromyziden und Günthart (1949) bei *Phytomyza rufipes* an Kohlpflanzen.

Wesentlich für die Beurteilung des Schadens, den die Larven von *Phytomyza rufipes* den jungen Rapspflanzen im Herbst zufügen können, war die Feststellung, daß sie fast ausschließlich den Stiel der äußeren Blätter, die beim Einsetzen des Frostes ohnehin abgeworfen werden, befallen. Die inneren Blätter wiesen einen wesentlich geringeren Befall auf; in den eigentlichen Herzblättern wurden nur selten überhaupt Larven gefunden. Einige Zahlen darüber sollen später noch im Zusammenhang mit der Befallsstatistik gegeben werden. Während bei schwachem Larvenbesatz keine merkliche Schädigung der Blätter auftritt, bringt stärkerer Befall sie zum Vergilben. Der Stengel war unter einer großen Anzahl von untersuchten Pflanzen nur vereinzelt von Larven befallen; die Fraßgänge waren in diesen Fällen nur kurz. Bei sehr kleinen Kohlpflanzen im Saatbeet dagegen wurde nach Untersuchung von Günthart (1949) der Stengel wesentlich häufiger befallen.

Das Schadbild der *Phytomyza*-Larven ist von dem der Rapserdflohlarven, die sich zur gleichen Zeit in den Rapspflanzen finden, gut zu unterscheiden. Blattstiele mit *Psylliodes*-Larven zeigen im Gegensatz zu solchen mit *Phytomyza*-Larven fast immer schon äußerlich Spuren des Befalls. Die Larven des Rapserdflohes durchbrechen nämlich von ihren Gängen aus an verschiedenen Stellen die Stieloberfläche. Diese Öffnungen, die sich oft gehäuft an der Blattbasis finden, sind oft die Ausgangspunkte von pockenartigen Wucherungen. Während die *Phytomyza*-Minen meist den ganzen Stiel von der Blattmitte bis zur Basis durchziehen, verursachen die *Psylliodes*-Larven selten längere Gänge. Häufig findet sich auf ein kurzes Stengelstück zusammengedrängt ein ganzes Knäuel von Fraßgängen. Bei Befall durch mehrere Larven laufen die *Psylliodes*-Gänge im Blattstiel kreuz und quer durcheinander, die von *Phytomyza* dagegen, soweit es die Stärke des Blattstieles erlaubt, gut getrennt nebeneinander.

Nach den sich über viele Jahre erstreckenden Untersuchungen werden im Herbst fast ausschließlich Rapspflanzen befallen. Im Rüben fanden sich nur selten *Phytomyza*-Larven. Die Verhältnisse liegen in dieser Hinsicht also sehr ähnlich wie beim Rapserdfloh, der ja auch im Herbst den Rüben wesentlich weniger befällt als den Raps. In Schleswig-Holstein, wo der Winterraps von Ende Juli bis spätestens 20. August gedrillt wird, tritt der Höhepunkt des Larvenbefalls Ende Oktober bis Anfang November ein. Bei Präparationen

von 20 Rapspflanzen unseres Versuchsfeldes, die am 22. Oktober und 21. November durchgeführt wurden, ergab sich folgendes Bild:

Am 22. Oktober enthielten 89,5% der gesamten äußeren Blätter *Phytomyza*-Larven, und zwar durchschnittlich 1,5 pro Blatt. Aus 10% der befallenen Blätter hatten sich die Larven schon ausgebohrt. Von den inneren Blättern waren 1,4% befallen. Am 21. November fanden sich nur noch in 62% der äußeren Blätter Larven, und zwar im Durchschnitt 1,3 je Blatt. In 23,8% der Blätter hatten sie sich schon ausgebohrt. Von den inneren Blättern waren 2,7% befallen. Am 21. November ebenfalls untersuchte Rübsenpflanzen zeigten nur einen Besatz von 15,5% in den äußeren Blättern (durchschnittlich 1 Larve pro Blatt); 1% der befallenen Blätter war von den Larven schon verlassen. Die inneren Blätter waren zu 1,6% mit Larven besetzt. Diese Zahlen zeigen klar die erwähnten Unterschiede in der Befallsstärke zwischen Raps und Rübsen und inneren und äußeren Blättern.

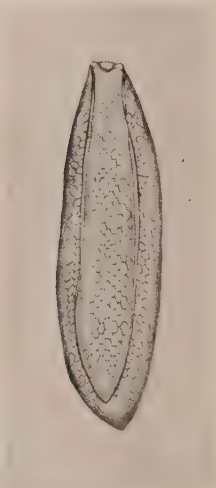


Abb. 8. Ei von *Scaptomyza flava* Mg. Vergr. 47 × (nach Zeichnung).



Abb. 9. Puppe von *Scaptomyza flava* Mg. Vergr. 18,5 ×.

Befallsauszählungen verschiedener Raps- und Rübsenherkünfte, die im Anfang unserer Untersuchungen in besonders großem Umfange durchgeführt wurden, ergaben z. B. für Herbst 1939/40 folgendes Bild: Von 78 aus dem Lande Schleswig-Holstein stammenden Rapsherkünften waren 35, d. h. 45%, durch Larven von *Phytomyza rufipes* befallen. Die untersuchten 404 Pflanzen der befallenen Herkünfte enthielten zu 21,4% Larven, und zwar durchschnittlich 1,3 pro Pflanze. 155 Rübsenpflanzen von 12 verschiedenen Feldern Schleswig-Holsteins zeigten dagegen überhaupt keinen Befall. Gleichzeitig wurden 22 verschiedene Herkünfte aus der Umgebung von Landsberg/Warthe untersucht. Es ergab sich ein Befall von 52%, und zwar durchschnittlich von 2 Larven je Pflanze¹⁾.

¹⁾ Die Untersuchungen in Landsberg wurden von dem im Kriege gefallenen Dr. Ludwig durchgeführt.

Ein Teil der befallsstatistischen Aufzeichnungen ist leider durch Kriegseinwirkungen verlorengegangen. Sie würden aber im Prinzip das gleiche Bild ergeben haben wie die eben aufgeführten. Im Herbst 1946 wurden 38 Raps-herkünfte aus Schleswig-Holstein untersucht, die zu 26,4% befallen waren (durchschnittlich 0,9 Larven je Pflanze). Der höchste Besatz eines Schlates betrug 3,6 Larven je Pflanze im Durchschnitt. 1947 wiesen von 17 Herkünften 29,4% Larven auf, und zwar durchschnittlich 1,3 pro Pflanze. 1948 waren von 10 Herkünften 80% befallen, allerdings im Durchschnitt mit nur 0,4 Larven je Pflanze. Bei Untersuchungen der Rapspflanzen im Frühjahr wurden in den verschiedenen Jahren nur ganz vereinzelt *Phytomyza*-Larven gefunden.

Müller (1950) stellte 1949 in Sachsen-Anhalt ein verbreitetes Vorkommen von *Phytomyza rufipes*-Larven in W.-Raps fest. Die Befallsstärke mit selten mehr als 3 Larven pro Pflanze entspricht dabei unseren Befunden. Wuchshemmende Schäden wurden dort 1949 nicht festgestellt.

Von 68 aus dem Freiland eingetragenen Larven, die im Laboratorium weitergezogen wurden, erwiesen sich 47% als parasitiert. Als Parasiten wurden *Rhizarcha* (*Dacnusa*) *areolaris* Nees (Fam. *Bracnidae*) und *Pleurotropis flaviscapus* Thoms. (Überfamilie *Chalcidoidea*; Fam. *Eulophidae*) festgestellt¹⁾. *Rhizarcha areolaris* Nees ist als Parasit von *Phytomyza rufipes* auch von Hochapfel gefunden worden. Ferner konnte er *Dacnusa mucronata* Tel. feststellen. Seine aus Blumenkohl gezogenen Puppen waren nur zu 8% parasitiert. Nach Zacher und Angaben aus England kommt noch *Dacnusa stramineipes* als Parasit von *Phytomyza rufipes* vor. Meuche zog aus Puppen 3 Exemplare von *Dacnusa pubescens* Curtis.

Neben *Phytomyza rufipes* Mg. findet sich häufig noch eine andere Minierfliege in Rapsblättern, und zwar *Scaptomyza flava* Mg.²⁾. (Synon.: *Sc. apicalis* Hardy; *Sc. flava* Fall; *Sc. flareola* Mg.). Diese Fliege gehört nicht zu den eigentlichen Minierfliegen (*Agromyzidae*), sondern zur Familie der Taufliegen (*Drosophilidae*). Die Larven der Taufliegen leben im allgemeinen in faulenden und gärenden vegetabilen Stoffen. Nur die Larven der Gattung *Scaptomyza* sind echte Blattminierer, die der Gattung *Scaptomyza* sollen nach Brohmer (1) nur ausnahmsweise in Blättern minieren. Die Larven von *Scaptomyza flava* Mg. sind die Urheber der großen, meist von mehreren



Abb. 10. Reifender Sommerraps mit vorzeitigem Blattverlust durch Miniertätigkeit von *Scaptomyza flava* Mg. Aufn. Speyer.

Meuche zog aus Puppen 3 Exemplare

¹⁾ Die Bestimmung verdanke ich dem Deutschen Entomologischen Institut (Herrn Otten).

²⁾ Die Determination nahm freundlicherweise Herr Prof. Hering vor.

Larven bewohnten Platzminen der Rapsblätter. Sie fressen das Blattgewebe z. T. soweit heraus, das sich die Epidermis blasig abhebt, und greifen dabei gelegentlich die Mittelrippe des Blattes an; aber im Blattstiel minierend, wie die *Phytomyza*-Larven, fanden wir sie bei Raps-Jungpflanzen im Herbst nicht. Eine merkliche Schädigung der Jungpflanzen durch diese Blattminen konnte nicht beobachtet werden. Günthart (1949), der offensichtlich wesentlich stärkeren Befall beobachten konnte, fand die Larven auch im Blattstiel; eine nennenswerte Schädigung der Jungpflanzen verneinte er ebenfalls. Speyer¹⁾ beobachtete 1943 bei Ruhwardergroden (Budjadingen, zwischen Wesermünde und Jade-Busen), daß reifender Sommerraps sämtliche Blätter infolge starker Ausbildung von Blattminen, deren Erzeuger wahrscheinlich *Scaptomyzella flava* Mg. war, abgeworfen hatte (s. Abb. 10). Da es sich hier um schon reife Pflanzen handelte, dürfte eine Schädigung durch den Blattverlust kaum eingetreten sein. Einen ähnlich starken Befall konnte Günthart (1949) in der Schweiz im Mai 1947 an Raps beobachten. 60% aller Blätter waren hier befallen; und eine Pflanze enthielt im Durchschnitt 48 Larven. Leider wurde hier nichts über eine etwa eingetretene Pflanzenschädigung vermerkt. Günthart vermutet auf Grund seiner Fänge, daß *Scaptomyzella flava* in der Schweiz in 3 Generationen fliegt.

Die verschiedenen Entwicklungsstadien von *Scaptomyzella flava* und *Phytomyza rufipes* sind leicht zu unterscheiden, und zwar: die Eier durch ihre Form und Oberflächengestaltung (Abb. 1a und Abb. 8), die Larven und Puppen durch die abweichende Form des letzten Abdominalsegmentes (Abb. 6 und Abb. 9) und die Imagines durch ihre unterschiedliche Färbung. Während *Scaptomyzella flava* einebraungelbe Farbtönung zeigt, ist *Phytomyza rufipes* schwarz mit schwefelgelber Zeichnung am Kopf und an den Seiten von Thorax und Abdomen. Zur Feststellung der Parasitierung von *Scaptomyzella*-Larven wurde eine größere Anzahl von Blättern mit Minen eingetragen und in eine Thermostatenzelle von 24° C verbracht. Von insgesamt 143 Larven, die sich hier verpuppten, waren 69,2% parasitiert, und zwar von *Dacnusa temula* Hall. (*Braconidae*) und *Pleurotropus flaviscapus* Thoms.²⁾ Bei der Überprüfung konnte Fahringer feststellen, daß ein Teil der eingesandten Stücke der Varietät *nigritula* angehörten. Sie unterschieden sich von der der Stammform durch den ganz schwarzen Hinterleib, der nur an der 2. Sutura mitunter etwas aufgeheilt ist. Günthart (1949) fand im Mai 1947 rund 60% der *Scaptomyzella flava*-Puppen parasitiert, und zwar in der Hauptsache ebenfalls von *Dacnusa temula*; daneben von *Cryptogaster vulgaris* Walker (*Pterom.*). *Halticoptera ? patellana* Dalm. (*Pterom.*) und *Derosternus petiolatus* Thoms. (*Euloph.*). Bisher waren als Wirte von *Dacnusa temula* nur *Notiphila flavicola* Mg. und *Scaptomyza*- und *Hylemia*-Arten bekannt.

Zusammenfassung.

Im Herbst finden sich in den Blattstielen der jungen Winterrapspflanzen neben den Larven des Rapsdflöhes häufig solche von *Phytomyza rufipes* Mg. (*Agromyzidae*). Diese als Blumenkohlschädling bekannte Minierfliege legt ihre Eier auf der Unterseite von Rapsblättern ab. Die Larven gelangen, ohne sichtbare Minen in der Blattfläche zu verursachen, in die Blatttrippen und von dort

¹⁾ Nach einer mündlichen Mitteilung.

²⁾ Die Bestimmung erfolgte durch das Deutsche Entomologische Institut (Herr Dr. Otten); eine Überprüfung des Ergebnisses nahm Herr Prof. Fahringer freundlicherweise vor.

in den Blattstiel. Der Stengel weist nur selten Befall auf. Bei größerer Larvenzahl werden die befallenen Blätter zum Vergilben gebracht. Da vor allem die äußeren Blätter, die im Herbst ohnehin abgeworfen werden, befallen wurden, konnten auch bei stärkerem Larvenbefall nennenswerte Schädigungen nicht beobachtet werden. Befallsstatistische Untersuchungen, die in den letzten 10 Jahren in Schleswig-Holstein durchgeführt wurden, zeigten, daß 26—80% aller untersuchten Rapsheerkünfte befallen sein können; die durchschnittliche Zahl der Larven pro Pflanze schwankte zwischen 0,4 und 3,6. Im Winterrüben wurden nur in Ausnahmefällen Larven festgestellt.

In Laboratoriumszuchten bei einer konstanten Temperatur von 21° C beträgt die Entwicklungsdauer der Eier 3,7 Tage, der Larven 11,9 Tage und der Imago in der Puppe 18,7 (Durchschnittswerte). In diesen Zuchten wurden schmale, gangförmige Minen, die meist in der Nähe der Blattrippen verlaufen, beobachtet. Als Parasiten wurden *Rhizarcha areolaris* Nees. (Fam. *Braconidae*) und *Pleurotropis flaviscapus* (Überfam. *Chalcidoidea*) festgestellt.

In den Rapsblättern kommen außerdem noch Larven von *Scaptomyzella flava* Mg. (*Drosophilidae*) vor, die große Minen in den Blattflächen verursachen, sich aber nie im Blattstiel finden. Die Unterscheidungsmerkmale der Eier, Larven und Puppen dieser Fliegen gegenüber denen von *Phytomyza rufipes* werden beschrieben. Beachtenswerte Schädigungen der Winterraps-Jungpflanzen durch die *Scaptomyzella*-Larven konnten hier nicht beobachtet werden. Als Parasiten wurden hier *Dacnusa temula* Hall. (*Braconidae*) und *Pleurotropis flaviscapus* Thoms. sowohl in der Stammform als auch in der var. *nigritula* bekannt.

Literaturverzeichnis.

1. Brohmer, P.: Die Tierwelt Mitteleuropas. VI. Band, 2. Lief. Insekten, Teil 3, Leipzig.
- *2. Del Vecchio: Bull. Agric. Intell. et Pl. Dis. Rome, Vol. 7, no. 7, 1917.
3. Frey, W.: *Phytomyza rufipes* an Raps. Wissenschaftl. Jahresbericht 1939 der Biol. Reichsanstalt. Mittlg. Biol. Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, H. 63, 1941, S. 83.
4. Günthart, E.: Beiträge zur Lebensweise und Bekämpfung von *Ceuthorrhynchus quadridens* Panz. und *Ceuthorrhynchus napi* Gyll. mit Beobachtungen an weiteren Kohl- und Rapschädlingen. Mittlg. d. Schweiz. Entomol. Ges. 22, 1949, S. 441—591.
5. Hochapfel, H.: Stärkeres Auftreten von *Phytomyza rufipes* in Schlesien. Anz. f. Schädlingk. 13, 1937, H. 9.
- *6. Hukkinen: Rehukaalin viljely ja tuholaiset (Anbau und Feinde des Futterkohls), finnisch. Maatalous 24, 1931, S. 21—24.
7. Kaufmann, O.: Zur Biologie des Rapsdelflohs. Ztschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzensch. 51, 1941, S. 307—324.
8. Lindner, E.: Die Fliegen. Lief. 94, S. 472, 1935.
9. De Meijere, I. C. H.: Die Larven der Agromyzinen. Tijdschr. v. Ent. 63, 1925, S. 195—293 u. 69, 1926, S. 237—307.
10. Meuche, A.: Auswinterungsschäden an Ölfrüchten im Winter 1938/39, Ztschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzensch. 50, 1940, S. 179—188.
11. Müller, K. R.: Zum Auftreten des Rapsstengelrüßlers (*Ceuthorrhynchus napi* Gyll.) und der Minierfliege (*Phytomyza rufipes* Meigen) an Raps 1949 in Sachsen-Anhalt. Nachrichtenbl. f. d. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, 4. Neue Folge, Heft 3/4, 1950, S. 42—44.
- *12. van Poeteren, N.: Verslag over de Werksamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het Jahr 1926 Wageningen. Versl. Plantenziektenk. Dienst, 51, 1928, 100 pp. Rev. appl. Ent. A. 16, 1928, S. 341.
13. Roesler, R.: *Phytomyza rufipes* Mg. (Dipt.) als Blumenkohlschädling. Anz. f. Schädlingk. 13, 1937, H. 7.
- *14. Smith, K. M.: A study of *Hylemyia brassicae* Bouché the cabbage root fly and its parasites with notes on some other dipterous pests of cruciferous plants. Ann. appl. Biol. 14, 1927, S. 312—330.

- *15. v. Schlechtendal: Allgem. Zeitschr. f. Entom. Bd. 6, 1901, S. 193—197.
Zitiert nach Sorauer, Handb. f. Pflanzenkrankh. V., S. 2.
16. Sorauer, P.: Handb. f. Pflanzenkrankh. V. 1932, S. 4.
- *17. Zacher, F.: Ein neuer Schädling des Blumenkohls *Phytomyza flavicornis* Fall. und andere wenig bekannte Gartenschädlinge. Gartenflora 68, 1919, 169, 72.
- * Arbeiten konnten nicht im Original eingesehen werden.

Über eine bemerkenswerte Pappelblattwespe, *Stauronema compressicornis* (Fabr.) Benson.

Von H. Francke-Grosmann.

(Aus der Bundesanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Reinbek.)

Mit 5 Abbildungen.

Die wachsende Bedeutung, welche der Anbau raschwüchsiger Pappelarten und -hybriden für die deutsche Forst- und Holzwirtschaft gewonnen hat, lenkt die Aufmerksamkeit auch auf Pappelschädlinge, die bisher wenig oder garnicht beachtet worden sind. So machte sich bei vergleichenden Versuchen mit verschiedenen, dem Versuchsfeld der Gesellschaft für Lignikultur in Reinbek entstammenden Pappeln und Weiden, die von der bodenkundlichen Abteilung des hiesigen Institutes im vorigen Sommer im Gewächshaus durchgeführt wurden, eine kleine grüne Afterraupe sehr unangenehm versuchsstörend bemerkbar. Im Freiland wurde sie außerdem im Garten des Reinbeker Institutes beobachtet, nicht aber auf den Versuchsfeldern der „Lignikultur“. Dagegen trat die gleiche Afterraupe in einem Versuchsquartier der dem Institut angegliederten Abteilung für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung in Ahrensburg bei Hamburg, nach Mitteilung von Herrn Dr. Grehn, ebenfalls merklich auf. Da das Fraßbild der Larven sehr auffallend und charakteristisch ist und im neueren Schrifttum keine Angaben über diese vorzugsweise Pappeln, gelegentlich auch Weiden befallende Blattwespe zu finden sind, sei hier kurz auf die in Reinbek gemachten Beobachtungen zur Ökologie und Morphologie dieses kleinen Schädlings eingegangen.

Das Auftreten der Afterräupchen wurde erstmalig im Gewächshaus Mitte Juli beobachtet, als die für die Versuche benutzten Pappelstecklinge gut durchgetrieben hatten und voll belaubt waren. Einige bis mehrere grüne Blattwespenlärvchen, jede für sich einzeln nagend, hatten in die Blattspreiten voll ausgewachsener Blätter etwa pfenniggroße Löcher gefressen, die von haardünnen, weißen Gebilden geradezu umhegt und eingezäunt waren (Abb. 1). Diese Gebilde befanden sich sowohl auf der Oberseite als auch auf der Unterseite der Blätter und täuschten dem bloßen Auge Pilzfäden vor. Bei Betrachtung unter der Lupe erwiesen sich diese Fäden als spitze, kegelige, schaumige Gebilde, alle von etwa gleicher Höhe und alle in einer gewissen Entfernung rund um die Fraßstelle gestellt.

Diese schaumigen Gebilde sind außerordentlich vergänglich. Schon ein stärkerer Wind kann sie zerstören, ebenso werden sie von Regen oder Tau abgewaschen, entstehen jedoch sofort wieder neu, sobald ruhiges, schönes Wetter eingetreten ist. Im Gewächshaus erhielten sich die Gebilde ungestört und waren daher besonders auffällig.

Es läßt sich leicht beobachten, daß es die Larve ist, welche diese Gebilde herstellt und sich so ihre Umzäunung selber schafft. Die Larve, die während

des Fraßes auf der Kante des Fraßloches sitzt, verläßt dieses dabei mit dem Vorderkörper, ohne jedoch mit dem Hinterleibsende die Fühlung mit der Fraßstelle ganz zu verlieren, heftet die Mundpartie auf die Blattspreite und beginnt einen Tropfen Flüssigkeit auszuspeien, der zweifellos aus den enorm entwickelten Mandibulardrüsen stammt und den sie mit ihren Mundwerkzeugen, insbesondere den Maxillen, eifrig zu Schaum schlägt. Dabei richtet sie ihren Vorderkörper langsam so hoch wie möglich auf, wodurch ein fädiges Schaumgebilde zustande kommt. Schließlich reißt der Faden ab, und in geringer Entfernung wird der ganze Vorgang, der jeweils etwa 10 Sekunden dauert, wiederholt, bis die ganze Fraßstelle rings von diesen Schaumkegeln umzäunt ist. Nun setzt die Larve ihren Fraß fort. Die Höhe der Schaumkegel nimmt naturgemäß mit dem Alter der Larve zu, sie erreicht bei erwachsenen Larven etwa 0,6 mm. Gelegentlich verläßt die Larve ihre alte Fraßstelle, um ihren Fraß an anderer Stelle fortzusetzen. Zuvor stellt sie sich hier jedoch erst ihre Schaumumzäunung her.

Während der Entwicklung ändert sich die Färbung der Afterräupchen nach den einzelnen Häutungen — es konnten 3 bzw. 4 Häutungen beobachtet werden — nicht wesentlich. Die jüngeren Stadien lassen sich jedoch von der erwachsenen, spinnreifen Larve gut unterscheiden. In den ersten Entwicklungsstadien ist die Larve blattgrün, an der Basis der Brustfüße befindet sich ein kleiner schwarzer Fleck, der Kopf ist einfarbig hellbraun. Die erwachsene Larve ist etwa 1 cm groß, sie ist hellgrün, die hinteren Segmente etwas gelblich und durchscheinend, die vorderen mit winzigen dunkelgrünen Wärzchen bedeckt. Der Kopf ist nun grünlich mit bräunlichen Schläfen. Die Entwicklungszeit vom Schlüpfen aus dem Ei bis zum Einspinnen beträgt bei sommerlichen Temperaturen 18 Tage bis 3 Wochen. Durch diese kurze Entwicklungszeit wird eine mindestens doppelte Generation garantiert. Die spinnreife Larve verläßt die Fraßstelle und begibt sich an den Erdboden, wo sie zwischen alten Blättern oder auch flach in die Erde vergraben einen dunkelbraunen Kokon spinnt. Dieser ist außen rotbraun, grob und locker gesponnen, innen heller und dichter. Die im Erdboden gesponnenen Kokons wurden im Sommer in einer Tiefe von etwa 1–2 cm gefunden, die sich im Laboratorium in einem Blumentopf zur Überwinterung rüstenden Larven dagegen gingen sämtlich 4–5 cm tief in die Erde, um sich hier sofort einzuspinnen. Zwischen den



Abb. 1. Fraßstelle zweier Afterräupen an Pappelblatt. Vergr. 2,8 ×. (Phot. S. Eggers.)

männlichen und weiblichen Kokons konnte kein grundsätzlicher Längenunterschied gefunden werden, beide messen 6—7 mm bei einer Breite von 3—4 mm.

Die Wespen der 1. Generation schlüpfen im Sommer 8—10 Tage, nachdem sich die Larve versponnen hat. Im Frühjahr erscheinen die ersten Wespen in Schleswig-Holstein Ende Mai—Anfang Juni. Sie sind in beiden Geschlechtern glänzend schwarz mit rauchgrauen Flügeln. Die Beine sowie die Labial- und die Maxillartaster sind hellgelb, das untere Ende der Tibia und die Tarsen an den Hinterbeinen, die letzten Tarsenglieder der übrigen Beine sowie die Antennen sind schwarz. Die Weibchen sind durchschnittlich etwa 5,5, die Männchen etwa 5 mm lang. Letztere sind außer am schlankeren Hinterleib, dem die Legesäge fehlt, an den breiten, gesägten, flachgedrückten Fühlern kenntlich, welche beim Weibchen mehr rundlich sind. Bei den im Laboratorium beobachteten aus dem Freiland stammenden Aufzuchten waren die Männchen weit in der Überzahl vorhanden (Verhältnis 8 : 1), was auf Parthenogenese hindeuten könnte. Es gelang jedoch nicht, von unbefruchteten Weibchen Eiablagen zu erzielen.

Die Weibchen beginnen sogleich nach der Kopula mit der Eiablage. Die Eier werden einzeln in Taschen versenkt, welche die Wespe mit Hilfe ihrer

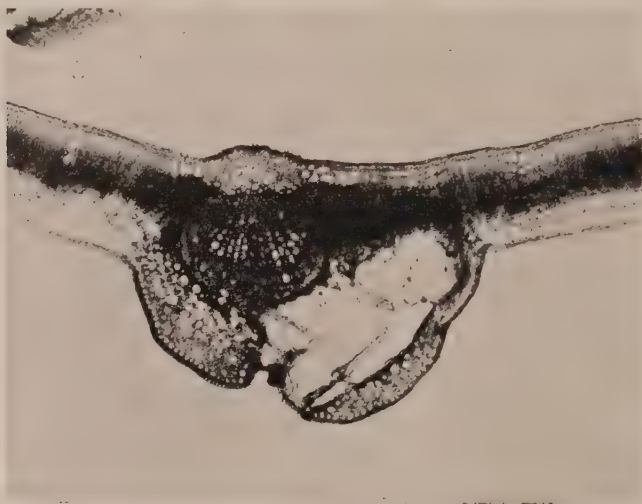


Abb. 2. Querschnitt durch ein Pappelblatt mit eben verlassener Eitasche. Vergr. 50 \times . (Phot. S. Eggers.)

Legesäge in die Mittelrippen, ebensooft auch in die stärkeren Seitennerven der Pappelblätter — bei schmalblättrigen Weiden nur in die Mittelrippen — auf der Blattunterseite ablegt. Noch nicht fertig ausgebildete Blätter werden nicht belegt. Der Sägeschnitt wird seitlich an der Rippe geführt und reicht ein wenig in die Blattspreite hinein (Abb. 2). Die Eizahl je Weibchen wechselt, meist wurden 20—30 Eier abgelegt, im Höchstfalle waren es 64.

Das ursprünglich völlig in der Blattsche verborgene Ei nimmt im Laufe der nächsten Tage an Größe zu, so daß die Tasche nun klappt und das Ei sichtbar wird. Schließlich quillt das grünliche Ei ein wenig aus der Tasche hervor.

8—10 Tage nach der Eiablage schlüpfen die jungen Afterräupchen und suchen sich sofort einen geeigneten Fraßplatz an der Blattunterseite, den sie

noch vor Beginn des Fraßes zunächst einmal mit einem Palisadenzaun ihrer kleinen Schaumkegel einfriedigen (Abb. 3). Sobald ein kleines Loch in die Blattspreite gefressen ist, wird die Umzäunung auch auf der Blattoberseite ausgeführt. Die Querrippen des Blattes werden im allgemeinen von dem Fraß verschont (vgl. Abb. 1).

Die biologische Bedeutung der auffallenden und vergänglichen Schaumgebilde ist noch nicht klar. Zerreibt man die Schaumfäden zwischen zwei Fingern, so läßt sich ein traniger, leicht verflüchtender Geruch wahrnehmen. Das scheint darauf hinzudeuten, daß wir es hier vielleicht mit einer Abschreckeinrichtung zu tun haben. Die Abschreckwirkung kann sich entweder gegen die zahlreichen Blattwespen-Feinde richten, oder, was bei einer so ausgesprochen einzeln fressenden Larve auch möglich wäre, gegen eigene Artgenossen oder schließlich auch gegen fremde Nahrungskonkurrenten. Einige Vorversuche zur Klärung dieser Fragen hatten negative Ergebnisse. Ameisen, insbesondere die rote Waldameise, wurden keineswegs durch die Umzäunung abgeschreckt. Eigene Artgenossen besudeln sich ohne Zögern mit den Bruchstücken der umgerissenen Umzäunung, ebenso Blattwespenlarven anderer



Abb. 3. Junge Afterräupchen beim Fraß. An der Mittelrippe die verlassenen Eitaschen. (Befall im Freiland.) Vergr. 2,8 \times . (Phot. S. Eggers.)

Artzugehörigkeit und auch Blattkäferlarven. Diese wenigen Versuche sind jedoch keineswegs beweisend, denn sie wurden immerhin unter nicht ganz normalen Verhältnissen — auf einem Ameisenhaufen, in welchen ein mit Larven besetzter Pappelzweig hineingesteckt wurde, bzw. im Laboratorium — ausgeführt, und außerdem wurde nur eine geringe Anzahl von Arten berücksichtigt. Auffallend bleibt jedenfalls, daß die Afterräupchen, — und zwar nicht nur im Gewächshaus, sondern auch im Freiland, — sehr ungestört fraßen und daß von 12 beobachteten, auf einem Pappelsteckling im Freiland sich entwickelnden Larven nur eine einzige vor der Spinnreife abhanden kam. Auffallend ist weiter die schon von Enslin mitgeteilte Erscheinung, daß die Larven dieser Blattwespe erst im Herbst in größerer Menge zu beobachten sind, wie es auch in Reinbek der Fall war. Das ließe darauf schließen, daß die

Larven wenig unter Dezimierung zu leiden haben und daß auch während des sommerlichen kurzen Kokonstadiums keine größeren Verluste auftreten, so daß im Sommer eine rasche Vermehrung des Schädlings eintritt, während der Bestand offenbar während des Winters durch Feinde und Räuber stark gelichtet wird. Da sich die Larven zur Winterruhe verhältnismäßig flach im



Abb. 4. Fühler des Männchens (Vergr. 14 \times) und Klaue von *Stauronema compressicornis*. Vergr. 300 \times . (Gez. E. Wollenberg.)

Boden einspinnen — sofern man die Laboratoriumserfahrungen auch auf Freilandverhältnisse übertragen darf — so sind sie zweifellos Nachstellungen aller Art ausgesetzt.

Die nähere Bestimmung der Wespen, die leicht als zu den *Nematinea* gehörig zu erkennen ist, stieß auf Schwierigkeiten. Denn so eigenartig wie die Biologie der Larven ist auch die Morphologie der Wespe in bezug auf bestimmte systematische Merkmale. Die breiten Klauen haben einen langen inneren Zahn, neben dem außerdem ein großer basaler Lappen vorhanden ist; und die Antennen des Männchens sind seitlich stark komprimiert (Abb. 4), beides Fälle, die sonst bei den Nematinen nicht vorkommen.

Herr Dr. Benson am Britischen Naturgeschichtlichen Museum in London, dem ich einige Exemplare mit der Bitte um Bestimmung zuschickte, hatte die

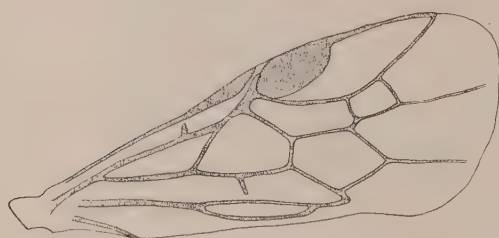


Abb. 5. Vorderflügel von *Stauronema compressicornis*. Vergr. 11 \times . (Gez. E. Wollenberg.)

Liebenswürdigkeit, eingehend Auskunft zu erteilen und mich auf eine seiner Veröffentlichungen aufmerksam zu machen. Diese Blattwespe, die Enslein (1926) noch unter *Lygaeonematus compressicornis* Fabr. anführt, hat ein Flügelgeäder wie bei *Pristiphora* Latreille (Abb. 5). Sie gehört auf Grund der eigenartigen Beschaffenheit der

Klauen und der männlichen Fühler in keine der bekannten Nematinen-gattungen. Benson (1948) hat daher eine eigene Gattung für diese Wespe aufgestellt, *Stauronema* Benson, mit der bisher einzigen Art *Stauronema compressicornis*.

Es bleibt noch zu erwähnen, daß die verschiedensten Pappelarten von der Wespe angenommen werden, weniger gern auch Weiden. In dem genannten Gewächshausversuch waren alle Pappeln ziemlich erheblich befallen. Es waren dies *Populus canadensis* var. *regenerata*, *P. vernirubens*, *P. canescens* und einige nur mit Nummern ausgezeichnete Hybriden, deren Herkunft nicht mit Sicherheit zu ermitteln war. Von den benutzten Weidenarten war nur *Salix viminalis* geringfügig angenommen worden.

Im Reinbeker Institutsgarten traten die Larven an *P. berolinensis* auf, im Ahrensburger Versuchsgarten wurden sie ausschließlich an einer Kreuzung von *P. angulata* var. *missouriensis* \times *P. trichocarpa* beobachtet. Im Laboratorium nahmen die Larven als Fraßpflanzen auch willig *P. tremula* und *P. nigra* an. Es scheint also so, als ob die Wespe sich zwar an vielen Pappelarten gut entwickeln kann, daß aber doch im Freiland gewisse Pappeln bevorzugt befallen werden.

Der durch die kleine Blattwespe angerichtete Schaden ist im allgemeinen nicht beträchtlich. Die Larven treten erst im Herbst gehäuft auf, wenn der Verlust von Assimilationsgewebe nicht mehr bedeutungsvoll ist. Außerdem nagt jede Larve nur ein verhältnismäßig kleines Loch in die Blattspreite; wo allerdings mehrere Larven an einem Blatte fressen, kann dieses zerstört werden.

Eine Bekämpfung der Blattwespe wird sich in den allermeisten Fällen erübrigen. Da in dem Reinbeker Spezialfall das Auftreten der Larven eine empfindliche Störung eines wissenschaftlichen Versuches zu bewirken drohte, wurde mit E 605 f gespritzt. Eine einmalige Spritzung hatte vollen Erfolg.

Literatur.

1. Benson, R. B. 1948: A new British Genus of *Nematinae* related to *Pristiphora* Latreille (*Hym. Tenthredinidae*), *Stauronema* gen. n. — The Entomol. Monthly Magaz. **84**, p. 22.
2. Enslin, E. 1926: Die Blatt- und Holzwespen (Tenthrediniden) Mitteleuropas, insbesondere Deutschlands. In Schröder, Ch.: Die Insekten Mitteleuropas III. Stuttgart.

Parasiten und Hyperparasiten von *Pieris rapae* L.¹⁾

Von H. Blunck, Bonn.

Mit 14 Abbildungen.

Im Sommer 1950 flog *Pieris rapae* L. am mittleren Rhein im Unterschied zu der selten bleibenden *P. brassicae* L. in ungewöhnlichen Mengen, d. h. viel stärker als in den 8 vorausgehenden Beobachtungsjahren, vielleicht mit Ausnahme von 1947 (Blunck 1950 S. 159 — 169). Der Höhepunkt der Populationsdichte wurde bei Bonn und wohl auch darüber hinaus Ende August erreicht. Schädlich wird dieser Weißling hierzulande selten, weit seltener als die große Art. In diesem Jahre kam es in einigen Gebieten aber zu erheblichem Raupenfraß. In Grevenbroich nordwestlich Köln und in des ersten Umkreises bis etwa 15 km Entfernung wurden ausgedehnte Blumen- und Wirsingkohlbestände schwer mitgenommen, zum Teil bis auf die Rippen kahlgefressen. Erst im Herbst, und zwar noch vor den ersten Nachtfrosten, erlosch der Befall. Eine am 10. November bei Grevenbroich von uns vorgenommene Nachsuche ergab, daß die Raupen höchstwahrscheinlich ein Opfer des Pilzes *Entomophthora sphaerosperma* Fres. geworden sind. Lebende Raupen oder Puppen wurden nämlich trotz eifrigen Suchens nirgends gefunden, wohl aber noch einige, augenscheinlich verpilzt gewesene Raupenkadaver und eine tote Puppe, deren Inhalt prak-

¹⁾ Die Durchführung der Untersuchungen wurde durch eine Forschungsbeihilfe des Landwirtschaftsministeriums von Nordrhein-Westfalen ermöglicht.

tisch ganz aus den Dauersporen¹⁾ dieses Pilzes bestand²⁾. Schon vorher hatte Stäuben mit synthetischen Insektiziden, vor allem mit Hexamitteln — DDT- und E 605-Präparate hatten angeblich weniger gut abgeschnitten — die Kulturen entlastet, aber die Plage nicht generell beendet. Der Zusammenbruch erfolgte unabhängig davon erst im Oktober, dann aber schlagartig.

Im Unterschied zum Bezirk Grevenbroich blieb das Gebiet um Bonn trotz starken Falterfluges von Schadfraz verschont. Die Zahl der Raupen hielt sich dauernd in mäßigen Grenzen. Vor allem fehlten die den Hauptschaden verursachenden Altlarven. Das war aber nicht etwa wie bei Grevenbroich dem Auftreten einer unter der Brut des Falters aufräumenden Seuche zu danken. Bei Bonn kam *E. sphaerosperma* 1950 nicht zur Beobachtung. Einzelne Raupen hielten sich daher dort bis in den Spätherbst, ja über die ersten, um den 27. Oktober -3° und -4° bringenden Nachfröste hinaus bis Ende November. Am 6. November wurden noch 2 L IV und 2 L V, am 17. November 3 L IV und 3 L V, am 24. November 5 L IV und 9 L V von *P. rapae* eingetragen. Das Aufkommen starken Frasses wurde bei Bonn vielmehr durch Parasiten und Räuber verhindert. Schon die Eier wurden durch solche stark dezimiert. So erwiesen sich 87 von 112 Eiern, also 77,7%, durch *Trichogramma evanescens* Westw. parasitiert. Die kleine Mymaride scheint des öfteren unter der Brut von *P. rapae* stark aufzuräumen. So wiesen im August 1947 bei Bonn unter 77 Eiern 37 Stück, also fast 50%, die bekannten Befallsymptome auf (Blunck 1950 S. 169). Räuber (*Forficula auricularia* L. und Vögel) mögen ein übriges getan haben. Vor allem waren aber die zur Entwicklung kommenden Raupen so stark von Schlupfwespen befallen, daß nur wenig Puppen in den Winter gegangen sein können. Und unter diesen wenigen werden die Chalcidide *Pteromalus puparum* L., Meisen, Baumläufer usw. weiter aufräumen.

¹⁾ Anm. Die Überwinterung von *Entomophthora sphaerosperma* war bisher unzureichend geklärt. Die Dauersporen sind zwar schon seit Fresenius (1858, S. 207—208) und Brefeld (1881, S. 97—111) bekannt, man nahm aber bisher mit diesen Autoren an, daß sie vor allem in den verpilzten Raupen entstehen. Das ist nicht der Fall. Sie werden dort über Sommer wohl überhaupt nicht und oft auch nicht einmal im Herbst gebildet. So häufig, wie sie Brefeld zu Gesicht bekam, sahen wir sie in unseren genähert 25 Beobachtungsjahren in Raupen nie. Ihre Hauptbildungsstätten sind vielmehr befallene Puppen. Auf solche stießen wir zuerst um das Jahr 1935. Damals fanden sich bei Hachenburg im Westerwald an Chausseebäumen zahlreiche abgestorbene Puppen von *Pieris brassicae*. Sie waren schmutzig grau verfärbt und zerfielen schon bei leichter Berührung. Der Inhalt bestand fast restlos aus kugeligen Pilzsporen, die sich bei näherer Untersuchung als zu *E. sphaerosperma* gehörig erwiesen. Später wurde der Befund mehrfach wiederholt und jetzt auf *P. rapae* erweitert. Das Vorkommen ist so lange unbekannt geblieben, weil das Krankheitsbild bei den befallenen Puppen wesentlich anders ist als bei den Raupen. Es kommt bei ihnen nämlich nicht zu dem bei letzteren so auffälligem weißen Konidienflaum. Der Pilz bricht bei den Puppen nicht nach außen durch. Er produziert nur Dauersporen, und auch diese nur im Inneren des Wirts. Die Puppen sind später mit solchen besonders im Hinterleib geradezu vollgepfropft. Sie erscheinen in ihrer Gesamtheit dann als gelbliche, leicht zerbröckelnde Masse und damit ebenso wie in den Raupen. Die Dauerspore ist groß und dickwandig. Der Durchmesser beträgt 0,025—0,03 mm, die Wandstärke 0,002—0,003 mm. Im ziemlich grob granulierten Plasma entstehen später meist eine oder mehrere große Vakuolen von bis zu reichlich 0,01 mm Durchmesser, wie sie schon Brefeld (l. c. Taf. VII, Fig. 11) abbildet. Die Sporen sind also charakteristisch.

²⁾ Nachkontrolle erfolgte durch Herrn Prof. Dr. G. Lakon, Hohenheim (Brief vom 18. 12. 50), dem ich auch an dieser Stelle für seine stete Hilfsbereitschaft danke.

Das Hauptkontingent der Raupenparasiten stellte *Apanteles rubecula* Marsh. In Anzahl trat auch *Anilastus ebeninus* Grav. auf, und aus einer von 267 Raupen sowie aus 3 Puppen wurde eine Tachine aufgezogen, laut frdl. Bestimmung durch Herrn Rektor Fr. Lengersdorf, Beuel, *Phryxe vulgaris* Fall.

A. *Apanteles rubecula* Marsh.

a) Lebensgewohnheiten.

Die Braconide *Apanteles rubecula* Marsh. trat in unserem Material in diesem Jahre nicht zum ersten Male bei *Pieris rapae* L. auf. Vor allem begegnete uns die Art schon 1943 bei Aufzucht von Raupenmaterial, das in und bei Bonn von Kohleingetragen war. Im Herbst des Jahres scheint der Befall damals bis auf 50% gestiegen zu sein. Die Aufzucht und die Bestimmung gestalteten sich infolge der durch den Krieg geschaffenen Verhältnisse aber schwierig, und die einzige, aus überwinterten Kokons gegen Ende Mai 1944 zum Schlüpfen gekommene Wespe ging später verloren. Aus den biologischen Beobachtungen geht aber eindeutig hervor, daß in allen Fällen *A. rubecula* Marsh. vorlag. Im übrigen ist diese *Apanteles*-Art als Parasit des Kleinen Kohlweißlings schon mindestens seit 1885 bekannt (Marshall, 1885, S. 175). Später erzog Moss (1933, S. 217) sie in großen Mengen. Ferner berichtete Muggeridge 1939 (S. 305—307), daß er die Art 1938 in verschiedenen Ländern Europas weit verbreitet gefunden hat. Auch seine Angaben scheinen sich auf *P. rapae* zu beziehen. Zweimal wurde versucht, *A. rubecula* zwecks biologischer Bekämpfung des kleinen Weißlings aus Europa nach Australien zu bringen und dort einzubürgern (Entom. Invest. 1943 und 1944). Über das Ergebnis ist mir nichts bekannt.

Wir trugen zwischen dem 26. August und dem 5. November in Bad Godesberg 272 Raupen von *P. rapae* ein, und zwar zur Hauptsache von Rosenkohl, einige Stücke auch von Grünkohl und Raps. Von diesen wurden 6 nicht auf Parasitierung untersucht, 63 lieferten gesunde Puppen, 196 *A. rubecula* und die 7 restlichen die übrigen vorgenannten Parasiten (s. S. 26). Von den 6 weiteren, am 17. November ebendort eingebrachten Raupen, waren die 3 jüngeren (L IV) apantelisiert, die 3 älteren (L V) befallfrei. Von den am 24. November am gleichen Ort gefundenen 5 L IV waren 3, von den 9 L V keine apantelisiert. Auch bei Grevenbroich scheint *A. rubecula* das Hauptkontingent der Raupenschmarotzer gestellt zu haben. Die Kokons waren Mitte November zahlreich zu finden.

A. rubecula Marsh. ist im Unterschied zu *A. glomeratus* L. ein solitärer Parasit. Das wußte schon Moss (l. c.). Auch die bei uns zur Präparation gekommenen Raupen enthielten nur je eine Larve. Im Unterschied zu *A. glomeratus* besiedelt *A. rubecula* mit Vorliebe *P. rapae*. Von *P. brassicae* ist sie meines Wissens noch nicht gemeldet. Wir trafen aber vor Jahren in Friesdorf bei Bonn auf einzelne Kokons, die vielleicht auf *A. rubecula* zu beziehen waren und auffälligerweise in unmittelbarer Nähe einiger Raupen von *P. brassicae* saßen. Im übrigen hat die Art in ihren Gewohnheiten vieles mit *A. glomeratus* gemeinsam.

Die wenigen bislang in unseren Kulturen zum Schlüpfen gekommenen, von Herrn Dr. Ferrière, Genf, freundlicherweise nachbestimmten Vollkerfe hielten sich nur ein paar Tage und konnten in Ermangelung belegungsfähiger Raupen nicht zur Fortpflanzung gebracht werden. Über Copula und Eiablage liegen daher keine Beobachtungen vor. Eingetragenes Raupenmaterial von *P. rapae* ergab aber, daß deren Belegung schon in sehr jungem Stadium er-

folgen kann. Von 4 L II lieferte nämlich eine mit Sicherheit und eine mit Wahrscheinlichkeit einen Kokon von *A. rubecula*. 2 Raupen waren nicht befallen. 30 als L III eingetragene Raupen erbrachten 19 *A. rubecula* und 11 Puppen von *P. rapae*, 145 L IV 130 *A. rubecula* und 15 Puppen von *P. rapae*, 32 L V 3 *A. rubecula* und 29 Puppen von *P. rapae*. Zweifellos werden die Raupen also schon als L II, vielleicht sogar schon ebenso wie bei *A. glomeratus* als L I, möglicherweise aber auch noch als L III, schwerlich dagegen als L IV und L V belegt.

Da die von uns aufgezogenen Wespen nicht brüteten, konnten wir die Embryonalentwicklung und die jüngsten Larvenstadien nicht beobachten. Eingetragene parasitierte Raupen lieferten uns dagegen die älteren Larven und Material über die weitere Metamorphose.

Die jüngste zur Beobachtung gekommene Larve wurde aus einer L III von *P. rapae* herauspräpariert. Sie maß etwa 2 mm, hatte also wohl schon eine Häutung hinter sich. Vor den älteren Stadien zeichnete sie sich durch den

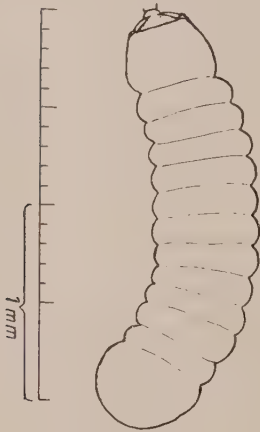


Abb. 1. Junge Larve von *Apanteles rubecula* Marsh. aus einer L III von *Pieris rapae* L. (das 8. Abdominalsegment war verletzt und ist rekonstruiert).

Besitz großer, d. h. etwa 0,1 mm langer, sichelförmig gekrümmter Mandibeln und dadurch aus, daß an Stelle der bei letzteren leicht abgrenzbaren 10 nur 8 Abdominalsegmente erkennbar waren. Die wohl für alle Vertreter der Gattung charakteristische Schwanzblase war bereits ausgebildet, aber noch verhältnismäßig klein (s. Abb. 1). Stigmen waren nicht nachweisbar.

Eine weitere, bei der Sektion einer L IV von *P. rapae* gefundene Larve war mit reichlich 4 mm Länge schon fast ausgewachsen. Sie besaß ebenfalls etwa 0,1 mm lange, schmale, schwach sichelförmig gekrümmte, kaum gebräunte Mandibeln. Das Tracheensystem war noch geschlossen. Ob die Tracheen schon Gase enthielten, wurde nicht untersucht. Hautskulpturen konnten nicht sicher nachgewiesen werden. Die Schwanzblase war noch vorhanden, schien sich aber in Reduktion zu befinden. Sie kann maximal wohl bis 1 mm Durchmesser erreichen, war hier aber bereits etwas kleiner. Ebenso wie bei *A. glomeratus* ist dieses Organ bei *A. rubecula* außerordentlich dünnhäutig. Seine wabig gefelderte Wandung wird von großen Zellen mit auch im Leben oft deutlich sichtbaren Kernen

gebildet. Die Blase dürfte als eine Art Prolaps, d. h. als ausgestülpte, zu einem Organ der Hautatmung umgewandelte Enddarmpartie aufzufassen sein. So wird sie auch bei *A. glomeratus* L. gedeutet (s. u. a. Weissenberg 1909/10, 91—94). Wenn der Darm sich kontrahiert, verkleinert sie sich und kann im Extrem z. T. wieder in den Körper zurückweichen, nicht aber ganz. Bei der Häutung zum letzten Stadium wird sie mit der Exuvie abgestoßen, so daß die Altlarve ihrer entbehrt (s. S. 34). Bei jungen Individuen pulsiert sie, d. h. sie schwillt regelmäßig an und ab. In durchfallendem Licht ist an der Bewegung der in ihr flottierenden, etwa 1 μ im Durchmesser haltenden, kurze, spitze Pseudopodien tragenden Blutkörperchen auch der Blutstrom sichtbar.

Die Altlarve ähnelt weitgehend der von *A. glomeratus*, sie ist aber etwas größer. In gestrecktem Zustand mißt sie bis reichlich 5 mm (s. Abb. 2) und ist

auch bei starker Kontraktion noch etwa 3 mm lang (s. Abb. 3). Sie ist durch mehrere Charaktere scharf von den jüngeren Stadien unterschieden. Der relativ kleine Kopf ist ziemlich scharf von dem außer den 3 thorakalen, wie gesagt, 10 abdominale Segmente aufweisenden Rumpf abgesetzt. Der Kopf ist ebenso wie der übrige Körper weichhäutig. Der Rumpf erscheint aber, wenn das Tier sich kontrahiert und die Hautskulpturen (s. u.) sich an den Segmentgrenzen übereinanderschieben, schwärzlich geringelt. Die die stark reduzierten Mundwerkzeuge tragende Kopfpartie ist durch Einlagerung von endoskelettalen Chitinspangen verstärkt. Diese Zone ist daher bräunlich getönt. Antennen scheinen zu fehlen. Auch Mandibeln konnten wir bei der Altlarve nicht nachweisen. Die ersten Maxillen (s. Abb. 4 und 5) sind aber an dem Besitz je eines kurzen, d. h. 0,03 mm langen, eingliedrigen Zapfens

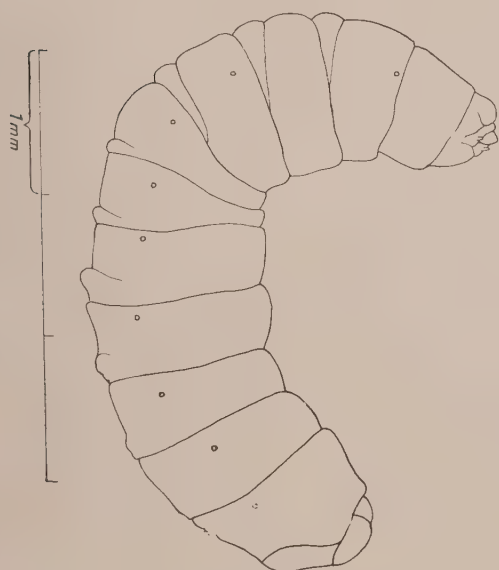


Abb. 2. *Apanteles rubecula* Marsh.
Altlarve, kurz vor der Reife.

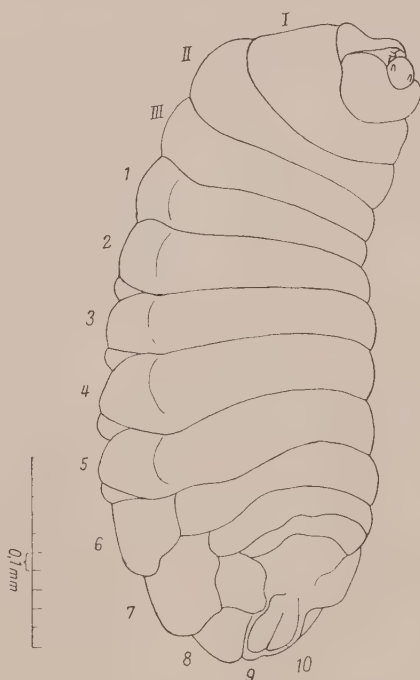


Abb. 3. *Apanteles rubecula* Marsh.
Reife Altlarve, aus dem Kokon
entnommen. Schräg von unten und
von der Seite gesehen.

mit etwas abgesetzter Spitze (s. Abb. 6a), der wohl als Rudiment des Palpus anzusprechen ist, kenntlich. Das gleiche gilt für die rundliche Unterlippe (siehe Abb. 4, 5 und 6b), nur sind die etwa ebenso langen Palpen hier vielleicht etwas schlanker. Der ganze Körper ist fein skulpturiert. In der Form gleichen die Skulpturen im wesentlichen denen von *A. glomeratus*. Sie sind also als kleine, 0,003—0,004 mm im Durchmesser haltende, rundliche, graue Schwielen ausgebildet, die sämtlich etwas exzentrisch oder im Scheitelpunkt einen winzigen, spitzen Dorn tragen (s. Abb. 7). In der Nähe der Stigmen sind diese Schwielen etwas kleiner und auf der Grenze zwischen Kopf und Hals kaum angedeutet. Umso kräftiger sind dort die Dörnchen ausgebildet. Sie messen in dieser Zone 0,003—0,005 mm.

Echte Haare finden sich an allen voll ausgebildeten Segmenten. Am Kopf stehen einige wenige auf der wohl auf den Clypeus und die Oberlippe zu beziehenden Partie, jederseits eins auf dem Komplex der 1. Maxille und 10 und mehr sehr kleine auf der Unterlippe sowie unterhalb derselben. Am Thorax und am Abdomen sind die Borsten in jedem Segment zur Bildung eines dieses umziehenden, nicht ganz regelmäßigen und lückigen, mal mehr dem Vorder-, mal mehr dem Hinterrand genäherten Ring geordnet. Es finden sich in allen diesen Segmenten einige wenige Borsten jederseits der dorsalen Mittellinie, einige weitere oberhalb und unterhalb der Stigmen und etwas weniger auf der Bauchseite. Im ganzen zählten wir beispielsweise bei 3 Larven am Prothorax 34, 33, 32, am Mesothorax 38, 39, 44, am Metathorax 27, 28, 34, am 1. abd. Segment 38, 35, 31, am 2. 41, 39, 35, am 3.—6. je 35—37, 34—37, 30—37, am 7. 31, 29, 39, am 8. 21, 19, 16, am 9. 16, 14, 11.

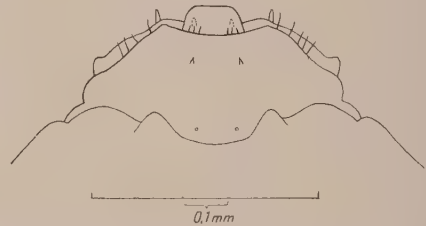
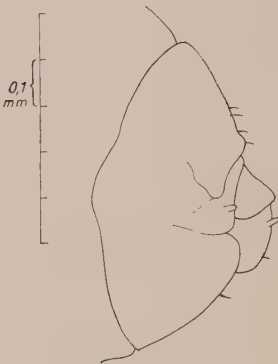


Abb. 4. *Apanteles rubecula* Marsh. Kopf einer dem Kokon entnommenen Altlarve. Von der Seite gesehen.

Abb. 5. *Apanteles rubecula* Marsh. Kopf einer dem Kokon entnommenen Altlarve in Dorsalansicht.

Dagegen ließen sich bei einer dem Kokon entnommenen Altlarve von *A. glomeratus* am Prothorax etwa 24 Härchen nachweisen, am Mesothorax etwa 42, am Metathorax etwa 32, am 1. Abdominalsegment etwa 38, am 2. etwa 45, am 3.—6. je 37—45, am 7. etwa 28, am 8. etwa 18 und am 9. ? 6. Alles in allem genommen scheinen die Borsten bei *A. glomeratus* somit wenigstens an

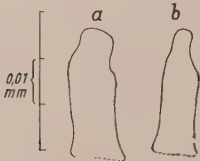


Abb. 6. *Apanteles rubecula* Marsh. Altlarve. a Palpus der 1. Maxille. b Labialpalpus.



Abb. 7. *Apanteles rubecula* Marsh. Hautskulpturen vom Abdomen einer Altlarve.

den mittleren Abdominalsegmenten etwas zahlreicher zu sein als bei *A. rubecula*. Schon der 9. Ring ist bei beiden Arten stark eingeschachtelt, noch mehr das 10. Segment. Letzteres entbehrt der Borsten ganz und trägt nur an der Basis ein paar Hautskulpturen. Sowohl der 9. wie der 10. Leibesring sind bei beiden Spezies stark bauchwärts verschoben, so daß sie nur in Ventralansicht ganz sichtbar sind. Am Vorderrand des Kopfes (s. Abb. 4 u. 5) erreichen die Tast-

haare bei *A. rubecula* etwa die Länge der Kiefertaster. Sie sind aber auch am Thorax und Abdomen nicht viel kleiner und halten am Prothorax etwa 0,03 mm, am ersten Abdominalsegment 0,029 mm, am 5. bis 0,022 und am 7. bis 0,02 mm.

Die Stigmen (s. Abb. 2) sind nur zu 8 Paaren offen. Das 1. Paar liegt im Mesothorax, und zwar dessen Vorderrand genähert, das 2.—8. Paar im 1. bis 7. Abdominalsegment, und zwar an entsprechender Stelle. Alle Stigmen sind dunkel gerandet und halten einschließlich dieses Randes im Durchmesser knapp 0,03 mm. Die Öffnung selbst ist nur 0,009 mm weit. Auch im 8. Abdominalsegment ist ein Stigma angedeutet, aber zweifellos geschlossen.

Der Körper der Larve ist unbenetzbar. Seine weißliche Farbe rührt vom Corpus adiposum her, das durch die Haut stark durchscheint. Auch die in den Fettkörper eingebetteten, kleinen, kreideweißen Uratzellen sind infolgedessen schon am lebenden Objekt sichtbar. Unter der Rückenlinie ist zuweilen auch der Verlauf des Herzschlauchs erkennbar, meistens unter diesem auch der Darm. Bei einer wohl im vorletzten Stadium stehenden Larve führte das Herz bei 15° 13, bei einer weiteren bei 16½° 18 Schläge in der Minute aus. Der Mitteldarm führt während der Fraßperiode einen chlorophyllgrünen, der Blutfarbe des Wirts entsprechenden Nahrungsbrei. Später, d. h. während der der Puppenruhe voraufgehenden Periode, die unter Umständen ¾ Jahr dauern kann, färbt sich der Darminhalt nach braun zu um.

Befallene Raupen von *P. rapae* sind äußerlich zunächst nicht als solche kenntlich. Sie unterscheiden sich weder im Habitus noch in den Lebensäußerungen von gesunden. Wird die Raupe aufgeschnitten, quillt die weißliche Parasitenlarve aber sogleich heraus, vor allem, sobald sie etwas stärker herangewachsen ist. Schon in jungen Stadien der Parasitierung erfährt aber auch das Blut des Wirts eine Veränderung. Es entwickeln sich in ihm in ähnlicher Weise wie bei Befall durch *A. glomeratus* eigentümliche, große, kugelige Zellen, offenbar Oenocyten, die allmählich zu ausgesprochenen Riesenzellen werden. Sie bleiben aber weniger zahlreich als in solchen Raupen, die von *A. glomeratus* besiedelt sind. Abbildung 8 gibt einige ihrer Entwicklungsstadien wieder. Zuweilen ist ein Zellkern erkennbar (c). Die Zellwand ist dünn und zart, der feinst granulierte Plasmakörper liegt ihr aber nicht immer direkt an. Zwischen beiden ist vielmehr bei älteren Zellen oft eine mehr oder minder

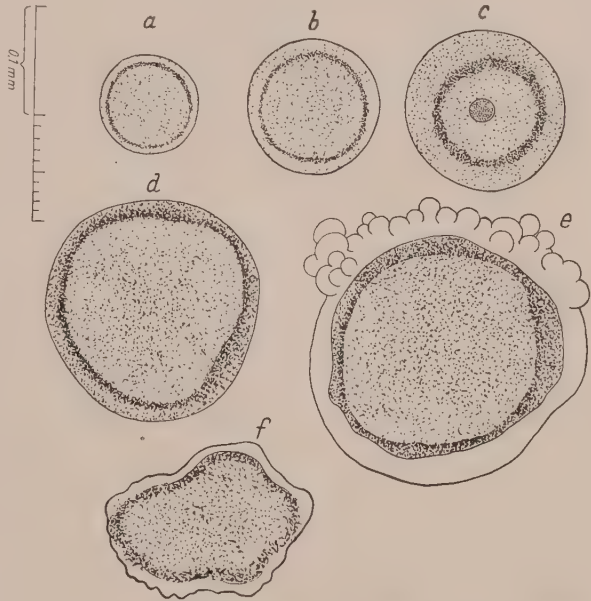


Abb. 8. Oenocyten aus dem Blut einer von *Apanteles rubecula* Marsh. befallenen Altraupe von *Pieris rapae* L.

Wird die Raupe aufgeschnitten, quillt die weißliche Parasitenlarve aber sogleich heraus, vor allem, sobald sie etwas stärker herangewachsen ist. Schon in jungen Stadien der Parasitierung erfährt aber auch das Blut des Wirts eine Veränderung. Es entwickeln sich in ihm in ähnlicher Weise wie bei Befall durch *A. glomeratus* eigentümliche, große, kugelige Zellen, offenbar Oenocyten, die allmählich zu ausgesprochenen Riesenzellen werden. Sie bleiben aber weniger zahlreich als in solchen Raupen, die von *A. glomeratus* besiedelt sind. Abbildung 8 gibt einige ihrer Entwicklungsstadien wieder. Zuweilen ist ein Zellkern erkennbar (c). Die Zellwand ist dünn und zart, der feinst granulierte Plasmakörper liegt ihr aber nicht immer direkt an. Zwischen beiden ist vielmehr bei älteren Zellen oft eine mehr oder minder

starke hyaline Zwischenzone eingeschaltet (s. Abb. 8e und f), die dann noch blasige Auftreibungen erfahren kann, doch mag es sich dabei schon um Zerfallerscheinungen handeln. Das Plasma ist fein granuliert und erscheint meist 2-zonig. Die außerordentliche Größe der Zellen wird deutlich, wenn man sie zu der der Blutkörperchen der Raupe in Vergleich setzt. Diese halten nämlich nur etwa 10μ im Durchmesser, die Riesenzellen dagegen 40–60, zuweilen sogar 100–120 μ und mehr. Ihre Bildung beginnt nach Paillot (zitiert nach Boese 1936, S. 262 ff.), wie Boese bestätigt, bei Befall durch *A. glomeratus* mit Zellteilungen der normalen Oenocyten und führt dann zu vielkernigen Riesenzellen und solchen drüsigen Charakters. In sekretorischer Leistung dürfte auch die Funktion der in Abb. 8 festgehaltenen Zellen aus einer von *A. rubecula* geräumten Altlarve von *P. rapae* bestehen. Andere Zellen werden zu Phagocyten. Ihre Tätigkeit ist von Boese (l. c. S. 252 ff.) bei Raupen von *P. brassicae*, die von *A. glomeratus* angestochen waren, näher untersucht worden. Die Phagocyten umhüllen die Eier des Parasiten und vermehren sich dabei fortgesetzt. Gelingt es ihnen, um diese eine dicke Kapsel zu bilden, ehe die Embryonalentwicklung beendet ist, so geht der Parasit zugrunde. In den weitaus meisten Fällen kommt er aber zum Schlüpfen. Man findet dann in den Raupen später die verlassenen Cysten. Unter Umständen, aber noch seltener, sollen die Phagocyten auch noch jungen Larven gefährlich werden (s. a. S. 47 u. 50). Bei Befall durch *A. rubecula* fanden wir in den Raupen von *P. rapae* zwar auch regelmäßig die vorstehend erwähnten drüsenartigen Riesenzellen, aber bislang nicht die von Phagocyten gebildeten Cysten, während wir sie in *P. brassicae* bei Befall durch *A. glomeratus* nachweisen konnten. Die Riesenzellen mögen, wie Paillot (zitiert nach Boese l. c. S. 262 ff.) vermutet, das chemisch-physikalisch Gleichgewicht im Blut stören, schädigen die Parasiten aber offenbar nicht wesentlich.

Erst wenn der Wirt zum 4. Stadium gehäutet hat, ist ihm der Befall auch äußerlich anzusehen. Er fährt zwar in der Nahrungsaufnahme fort und wächst auch anfangs noch etwas, wird aber allmählich letargisch und erreicht meistens nicht mehr das Altlarvenstadium. Nur in 5 oder 6 unter genähert 200 Fällen sahen wir die Raupen auch noch die 4. Häutung absolvieren. Sie fraßen aber nach dieser schon weniger und hörten damit nach wenigen Tagen ganz auf, um dann ausgiebig zu defäzieren. Das besorgen auch die nicht mehr zur Häutung kommenden parasitierten L IV. Abnormerweise produzieren diese zuletzt noch, ebenso wie sonst nur die verpuppungsreifen L V, einen zinnoberroten, zur Hauptsache wohl aus abgestorbenem Mitteldarmepithel bestehenden Kotpfropf. Bald darauf wandert der Parasit aus. Normalerweise war dieser schon ausgewachsen, wenn der Wirt das 4. Stadium absolviert hatte und zur Häutung rüstete. Wie die gesunden verstärken dann die befallenen Individuen die Spinnfähigkeit. Sie fertigen einen Seident Teppich, auf dem sie sich fest mit den Füßen verankern. Die Unterlage fällt aber jetzt stärker aus als beim intakten Tier. Vor allem verläßt die Raupe dann vorher die Futterpflanze und legt den Teppich andernorts an. Sie sucht einen vor Witterungsunbilden geschützten Platz auf, verhält sich also auch insofern wie ein verpuppungsreifes Individuum. Die parasitierten Raupen legen aber nicht so weite Entfernungen zurück wie diese. Sie bleiben fast immer innerhalb des Futterpflanzenbestandes, in dem sie herangewachsen sind. Infolgedessen sind sie ebenso wie die Kokons des Parasiten später im Unterschied zu den von *A. glomeratus* heimgesuchten Individuen und dessen Kokons nur sehr selten an Zäunen und Bäumen sowie auf Grasrainen zu finden. Die einzige von uns beobachtete Ausnahme betraf einen Kokon, der in etwa $2\frac{1}{2}$ m Entfernung von der nächsten Brutpflanze von

P. rapae in etwa $\frac{3}{4}$ m Höhe an einem Chausseebaum saß. Um zu diesem zu gelangen, hatte die Raupe einen etwa 2 m breiten Grasrain durchqueren müssen. Mit Vorliebe spinnen sich die Tiere unter großen Kohlblättern an, vor allem unter solchen, die nach dem Abfallen unter dem Regenschutz der noch lebenden Blätter der Pflanze vertrocknet an der Erde liegen. Hier fanden wir bis zu 4 Kokons unter einem Blatt. Zuweilen liegen die Kokons aber auch auf der nackten Erde, und zwar nach Beobachtungen meines Mitarbeiters Diplomlandwirt Ottoheinz Doeckel mit Vorliebe an etwas erhöhten Stellen. Vereinzelt wurden die Kokons auch unter kleinen, lose liegenden Erdbrocken gefunden, ein einzelner sogar im Innern eines solchen. In diesen mußte sich die Raupe durch einen später geschwundenen Spalt hineingezwängt haben.

Schon bevor die Raupen zu wandern beginnen, sind sie als krank kenntlich geworden. Der Parasit beginnt nämlich, während die Raupe noch frißt, durch deren Haut durchzuschimmern. Überraschenderweise hält er sich dabei immer an der gleichen Stelle in seinem Wirt auf. Er liegt im Hinterleib, und zwar so, daß seine Kopfpartei etwa mit dem Vorderand des 4. und sein Leibesende mit dem Hinterrand des 6. Abdominalsegments abschneidet. Hier hat sich das Tier zwischen Darm und Herzschlauch seines Wirts gebettet. Oft ist die etwa 4 mm lange, blasser grüne Partie im Wirtskörper, welche die Lage des Parasiten bezeichnet, gleichzeitig etwas aufgetrieben. Das ist bei dessen Dicke, die nunmehr bis auf reichlich 1 mm gestiegen ist, nicht überraschend.

Mit dem Austreten der Larve aus dem Wirt beginnt einer der fesselndsten Abschnitte in der Metamorphose des Parasiten. Der nahende Akt kündigt sich dadurch an, daß sich der Raupenkörper an einer scheinbar willkürlich gewählten, de facto aber genau fixierten Stelle, nämlich im Bereich des 4. oder zwischen dem 4. und 5., sehr selten, und wohl nur bei Altraupen, im 5. oder gar auf der Grenze zwischen dem 5. und 6. Hinterleibssegment rechts oder links etwa in Höhe der Stigmenlinie schwielenartig vorwölbt. Bald wird im Innern dieser Warze die Mundpartie des jetzt auf der Seite liegenden Parasiten sichtbar. Sie führt reibende Bewegungen gegen die Wandung der Schwiele aus. Diese wird infolgedessen fensterartig durchsichtig. Da dem Tier starke Kiefer fehlen, erzwingt es schließlich den Durchbruch wohl durch Druck, vielleicht allerdings unter Zuhilfenahme irgendwelcher Sekrete, die wir aber nicht nachweisen konnten. Versucht das Tier an anderer Stelle durchzustößen, so scheint es zu scheitern. So lag uns eine L IV vor, bei der die Larve mit der Kopfpartei in einen der Scheinfüße des 4. Abdominalsegments der Raupe geraten war. Sie hatte diesen stark vorgetrieben, die hier dickere Kutikula aber nicht durchbrechen können. Sobald die Perkussion erfolgt ist, beginnt der Parasit, sich unter wurmförmigen Bewegungen aus der sich dabei bis auf $\frac{3}{4}$ oder fast 1 mm Durchmesser erweiternden, rundlichen Wunde herauszuschieben. Sobald der Körper etwa zur Hälfte frei geworden ist, führt das Tier eine merkwürdige, in den zur Beobachtung gekommenen Fällen immer gleiche Bewegung aus. Sie läuft darauf hinaus, daß der Körper der Larve auch während des Auswanderns weiterhin in relativ inniger Verbindung mit dem Wirt bleibt. Den Schlüssel zum Verstehen dieses Verhaltens dürfte die Tatsache abgeben, daß die Larve, wenn sie frei liegt, nicht zur Bildung eines Kokons in der Lage ist. Sie bedarf beim Einsetzen der Spinnfähigkeit nicht nur der noch fortbestehenden Verankerung des Leibesendes im Wirt, sondern sie muß sich außerdem auch seitlich an diesen anlehnen können. Hat sie eine solche Möglichkeit nicht, so bringt sie es auch bei tagelangem Mühen nur zu einem wirren Haufen von Spinnfäden, nicht aber zu einem sie umschließenden Gehäuse, also nicht zu einem normalen Kokon. Wird sie beim Spinnen gestört und verliert dabei die Verbindung mit dem in Bildung begriffenen Puppenhaus, so setzt sie zwar auch dann die Spinnfähigkeit fort, kann ihrem Produkt aber keine Form mehr geben. Wir beobachteten nur eine Ausnahme. Damals hatte das Tier, das aus seinem von uns verletzten halbfertigen Kokon herausgefallen war, sich aber diesem noch wieder anlehnen und ihn nun an Stelle der Raupe als Stütze benützen können. Es war ihm dann gelungen, an den alten Kokon ein neues Gehäuse anzubauen und diesem sogar noch genähert die normale Wanddicke zu geben. Wandert die Larve ungestört aus ihrem Wirt aus, so

krümmt sie sich bald ventral ein. Da sie auf der Seite liegt, legt sich also der Vorderkörper in bezug auf den Wirtskörper nach hinten zu um und liegt schließlich dessen Flanke auf. In dieser Lage kriecht das Tier, sich allmählich weiter durch die gebahnte Öffnung aus der Raupe herausschiebend, an ihr entlang, bis es das Hinterende des Wirts mit dem Vorderkörper umgreifen kann. Es umfaßt dieses, die Mundpartie ihm fest aufliegend, hakenförmig und zieht schließlich sich so weit aus der Raupe heraus, daß es in dieser nur noch mit den letzten Hinterleibsringen verankert bleibt. Damit ist die erste Phase des Auswanderns beendet. Sie dauerte bei $17\frac{1}{2}^{\circ}$ etwa 15 Minuten.

So lange hat die Raupe vollkommen still gelegen. Das ist um so auffälliger, als sich der Ausbohrprozeß des großen Parasiten für seinen Wirt schwerlich schmerzlos vollziehen dürfte. Während die Raupe von *P. rapae* aber sonst schon auf die leiseste Berührung mit scharfem Zusammenzucken reagiert und beim Anstechen mit einer Nadel in wilde Abwehrbewegungen gerät, überdies in Massen ihren klebrigen Magensaft auf den Angreifer schleudert, bleibt sie jetzt, während die *Apanteles*-Larve ihr großes Schlüpfloch in die Körperwand schneidet, völlig apathisch. Sie bewegt sich überhaupt nicht. Man muß also wohl annehmen, daß der Parasit sie durch irgendwelche Sekrete in eine Art Betäubungszustand versetzt, so daß er ungestört auswandern kann. Nur so wird es ihm auch möglich, den Wirt darüber hinaus noch weiter zu nutzen, nämlich als Orientierungs- und Stützfläche beim Beginn des Spinnaktes.

Mit Aufnehmen der Spinnfähigkeit beginnt der 2. Akt des Prozesses. Er wird dadurch eingeleitet, daß die Larve ihren Kopf aus der Verhakung mit dem Hinterende der Raupe löst und mit dem Vorderkörper kreisende Spinnbewegungen auszuführen beginnt. Dabei wird die Mundpartie mal hier, mal dort kurz aufgesetzt und wieder abgehoben. Zunächst spinnst das Tier blind. Bald aber tritt aus den Spinnwarzen ein glasklares, zähflüssiges Sekret aus, das Material zum Kokonbau. Das beim Aufsetzen der Drüsenmündung auf die Unterlage, also meist ein Kohlblatt oder den Boden, nicht aber den Raupenkörper, mit dieser verklebende Sekret wird beim Wiederabheben der Mundpartie zu einem dünnen, schnell erstarrenden Faden von $5-8\mu$ Dicke ausgezogen. Durch erneutes Aufsetzen der Mundpartie wird der Faden zu einem anderen Punkt der Unterlage geleitet und so, zunächst regellos, ein Fadenbogen neben den anderen gesetzt. Bald verknüpft das Tier aber auch die Schleifen untereinander und beginnt Schleife über Schleife zu setzen, so daß das Gespinst schließlich über ihm kuppelartig sich schließt. Da die Larve sich dabei ein wenig kontrahiert, sich also rückwärts bewegt, wird die Kuppel allmählich in die Länge gezogen und gewinnt so die Form einer Nissenhütte. Noch bleibt das Gespinst aber hinten offen. Es umschließt nur den Vorderkörper des Erbauers, und auch das nur in Form eines höchst lockeren, weitmaschigen Gewebes. Auch in diesem Stadium ist das Tier noch mit seinen letzten Leibesringen im Wirt verankert. Dieses Verhalten scheint bei Braconiden weiter verbreitet zu sein. Unlängst berichtete nämlich Franz (1950, S. 271—275) unter Beigabe instruktiver Abbildungen, daß auch *Meteorus ruficeps* beim Ausbohren aus der Raupe von *Argyroproctus hercyniana* mit dem Hinterende noch einige Zeit im Wirt stecken bleibt, wenn die Spinnfähigkeit schon begonnen hat.

Über dieser Phase vergehen bei $17\frac{1}{2}^{\circ}$ weitere 15 Minuten.

Nunmehr setzen aber heftige Dilatationen und Kontraktionen des Körpers ein, die auch auf die letzten Leibesringe der Larve mit übergreifen und zu ihrer endgültigen Loslösung vom Wirt führen. Sofern wir die beiden einzigen einschlägigen Beobachtungen verallgemeinern dürfen, wird gleichzeitig die vorletzte Larvenhaut abgestreift. Die Häutung zur Altlarve erfolgt also erst unmittelbar vor und während des Abwanderns aus dem Wirt. Sie scheint einzusetzen, während die Larve die Wirtshaut zu durchstoßen sucht, und endet in dem Augenblick, wo die letzten Segmente die Raupe verlassen. Bis dahin bedeckt die nach Aufreißen über dem Vorderkörper wie ein dünnes Gewand unter stärkster Zusammenfaltung nach hinten gegleitene Haut noch kappenartig das Leibesende. Auch die Schwanzblase hängt dieser noch an. Sie ist aber schon stark zusammengefallen und von lebendem Gewebe geräumt. Nur undefinierbarer Detritus ist in ihr nachweisbar. Zieht die Larve das Körperende aus dem Wirt schließlich heraus, bleibt die Exuvie mit der Schwanzblase in ihm zurück. Wir konnten sie dann in dem einzigen darauf untersuchten Fall im Raupenkadaver im bzw. hinter dem Schlüpfloch nachweisen. Sie erscheint als ein schwach weißlicher Ring von geringerem Durchmesser als der

Larvenkörper mit einem anhängenden Säckchen, der Schwanzblase. Da die Haut schwer benetzbar ist, läßt sie sich, auf Wasser gelegt, wieder entfalten. Sie bleibt ihrer Natur nach aber schwer kenntlich, da sie völlig strukturlos erscheint. Auch die Mandibeln konnten wir in ihr nicht wiederfinden. Wir entdeckten die Exuvie erst, nachdem wir in einer unmittelbar vor dem Auswandern von *A. glomeratus* aus *P. brassicae* in der Raupe drei solcher Hautringe von 0,12—0,14 mm Durchmesser und eine dem Wirt entnommene Larve von *A. rubecula* in den letzten Stadien der Häutung beobachtet hatten. Daraufhin suchten wir im Kadaver einer kurz zuvor von *A. rubecula* geräumten L IV von *P. rapae* systematisch nach der Exuvie mit Erfolg. Später fanden wir auch in von *A. glomeratus* verlassenen Raupen von *P. brassicae* weitere Häute. Hier werden diese von den schlüpfenden Larven oft noch ein kleines Stück mit aus dem Raupenkörper herausgezogen. Es gelingt dann unschwer, sie mit einer feinen Pinzette weiter hervorzuzerren oder gar als Ganzes zu entnehmen. Leichter noch lassen sie sich sichtbar machen, wenn man den Raupenkadaver dorsal aufschneidet, auseinanderklappt und dann die Weichteile entweder mechanisch oder mittels Kalilauge entfernt. Die Häute erscheinen dann als feine, in den Schlüpföchern hängende, bis 5 mm lange, blasse, nicht benetzbare Fäden. Sie enden mit der oft noch als Anschwellung erkennbaren Schwanzblase und sind meist kurz vor dieser etwas geschwärtzt, vielleicht infolge nachträglicher Oxydierung von Häutungsfett. Immer sind die Exuvien ziemlich fest mit dem Schlüpfloch verklebt. Sie verschließen dieses wie ein Pfropf. Darauf beruht wohl mit das Phänomen, daß die Raupen nach dem Schlüpfen ihrer Parasiten trotz der großen Wunden nicht bluten.

Sobald *A. rubecula* ihren Wirt geräumt hat, erwacht dieser wieder zum Leben. Die Mundwerkzeuge geraten in Bewegung, und das Tier sucht auch die Füße anzusetzen. Schließlich erholt es sich soweit, daß es wieder kriechfähig wird. Die Raupe kann dabei längere Zeit in Bewegung bleiben. In der Regel kommt sie aber schon in wenigen Millimeter oder Zentimeter Entfernung von ihrem Schmarotzer wieder zur Ruhe. Vereinzelt blieb sie mit diesem sogar in direkter Fühlung.

Wenn der Wirt erwacht ist, setzt die Larve ihre Spinn Tätigkeit noch pausenlos fort. Früher oder später macht sie dabei eine Wendung, d. h. sie krümmt den Vorderkörper zurück und kriecht gewissermaßen an sich selbst vorbei. Während bislang der Hinterkörper aus dem Gehäuse heraussah, ist dieser jetzt dessen geschlossenem Teil zugekehrt, und das Tier befindet sich mit dem Kopf am Ausgang der Hütte, um diese nun weiter zu verlängern. Sobald sie etwa 5 mm lang ist, wird sie zugespinnen. Immer noch stellt das Erzeugnis aber nur ein im Querschnitt etwa halbkreisförmiges Gebilde dar, das mit seinen Rändern flach der Unterlage aufliegt. Dann wird erst der Boden gesponnen, und das Ganze gewinnt tönnchenförmige Gestalt. Der Durchmesser wird dabei etwas größer als der Querschnitt der Larve gehalten, so daß dieser in ihm verhältnismäßig viel Spielraum bleibt. Anfangs besteht das Tönnchen aus einer losen Schicht lockerer Maschen von je etwa $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{5}$ mm Weite. Man kann bis dahin weniger von einem Gehäuse als von einem durchsichtigen Schleier sprechen. Allmählich wird die Wand aber verdickt. $1\frac{1}{2}$ Stunden nach Beginn der Arbeit war die Hülle bei $17\frac{1}{2}^{\circ}$ so solide geworden, daß die Larve kaum noch durchschien. Später werden die Fäden so dicht miteinander verfilzt, daß der Insasse überhaupt nicht mehr sichtbar ist. Trotzdem wirkt dieser noch lange unentwegt weiter. Er dürfte bei mäßiger Wärme schwerlich vor Ablauf von 12—24 Stunden zur Ruhe kommen. Dann aber hat die Gehäusewand die statliche Dicke von etwa $30\ \mu$ gewonnen und ist bei weißer bis weißgelber Färbung pergamentartig fest geworden. Einem Zerschneiden mit der Schere setzt sie erheblichen Widerstand entgegen. Der Kokon von *A. rubecula* ist also ein viel solideres Gebilde als der von *A. glomeratus*. Außen ist er wie dieser sehr rauh, innen aber spiegelglatt. Es scheint fast, als ob das Spinn drüsensekret während der letzten Phase der Arbeit etwas dünner fließt, so daß das Tier es wie einen Lack austreichen kann. In der Größe fallen die Kokons nicht alle ganz gleich aus. 25 Kokons wurden besonders ausgemessen. Die kleinsten hielten $4,3 \times 1,8$ bzw. $4,8 \times 1,5$ mm, der größte $5,8 \times 2,2$ mm. Das Durchschnittsmaß betrug $4,89 \times 1,95$ mm (s. Abb. 9).

Häufiger noch als die vorherbeschriebenen Kokons, nämlich im Verhältnis von 6 : 5 zu diesen, fanden wir bei Grevenbroich etwas kleinere, braune, an den

Polen spitzere Puppengehäuse mit stark geriefelter Wandung. Sie erinnern in der Form an Roggenkörner. Von 64 solchen Kokons waren beim Eintragen, d. h. am 10. November, 23 von den Insassen verlassen, und zwar 21 unter Ab Sprengen eines kleinen Deckels, wie es die *Apanteles*-Arten besorgen, 2 dagegen subpolar so aufgenagt, wie dann, wenn Ichneumoniden einen Wirtskokon verlassen haben. Die in diesen Kokons zurückgebliebenen Reste deuteten auf *Leptocryptus brevis* Thoms.

Die geriefelten Gehäuse stammen, wie die Bestimmung einiger inzwischen geschlüpfter Wespen durch Herrn Dr. Ferrière ergab, von *Microplitis mediana* (Ruthe) Reinhard, also nicht von *A. rubecula*. Während bei letzterem die Furchen im Kokon entweder ganz fehlen oder doch nur flach, kurz und unregelmäßig sind, sind sie hier zu 8—10 immer vorhanden, tief eingerissen und der Länge nach durchlaufend oder höchstens 1—2 mal unterbrochen. Ferner ist der Kokon von *A. rubecula* immer von einem, wenn auch weitläufigen Netz elastischer Spinnfäden überzogen. Dieses fehlt bei *M. mediana*, oder es ist nur in Form eines mürben, am ehesten auf der ebenso wie bei *A. rubecula*



Abb. 9. Kokon von *Apanteles rubecula* Marsh. — etwa 8mal vergr. — Hild. Schneiders fot. 6. 10. 1950.

etwas abgeflachten Unterseite des Kokons nachweisbaren Überzugs entwickelt. Die Kokonwandung selbst ist bei *A. rubecula*, wie gesagt, zähe und fest wie bestes Pergament, bei *Microplitis mediana* Reinh. dagegen leicht bröckelnd und pappig weich. Ein vorgebildeter, beim Schlüpfen des Kerfs abspringender Deckel ist äußerlich nicht abgegrenzt. Auf einen Farbunterschied wurde schon hingewiesen. Bei *A. rubecula* ist die Kokonmasse weißgelb, bei der anderen Art rotbraun, partiell im Bereich der hier wie dort spiegelglatten Innenwand zuweilen schön rubinrot. Außen nimmt das Gehäuse unter dem Einfluß der Atmosphäerilien allerdings mit der Zeit einen erdbräunten Ton an. Vor allem weist aber auch die Larve abweichende Züge auf. So sind bei ihr sowohl die 3 Beinpaare wie die beiden Flügelpaare durch dunkelgerandete Schwielen von 35—50 μ Durchmesser angedeutet. Sie entsprechen der Lage nach wohl den zugeordneten Imaginalscheiben. Die höckerförmigen Hautskulpturen sind dunkler, so daß die Larve fast düster wirkt, und das ihnen aufgesetzte Dörnchen ist höchstens angedeutet, oder es fehlt ganz. Geringer sind die Unterschiede in der Behaarung des Körpers, doch scheinen, nach 2 Stichproben zu urteilen, die Borsten an den mittleren Hinterleibssegmenten bei der 2. Art etwas dichter zu stehen (3. Sgm. 42—44, 4. Sgm. 40—47, 5. Sgm.

28—40). Die Stigmen sind fast schwarz, bei *A. rubecula* nur lichtbraun. Als Wirte kommen, nach dem Schrifttum zu urteilen, wohl nur Kohl- oder Erdeulen in Frage. *Mamestra brassicae* L. fehlte am Fundort nicht.

Das Leben der von der Larve von *A. rubecula* verlassenen Raupe ist noch nicht abgeschlossen. Sie hält sich noch mehrere Tage. Das ist insofern nicht verwunderlich, als der Parasit sich nicht an den lebenswichtigen Organen seines Opfers vergreift. Er scheint sich nur an dessen Reservestoffe zu halten. Das Corpus adiposum macht nämlich später einen stark reduzierten Eindruck. Auch dieses verzehrt die Larve aber wohl nicht direkt. Zum mindesten die älteren Stadien sind dazu kaum im Stande, da ihre Kiefer wohl zu schwach sind. Es wurde ja bereits darauf hingewiesen, daß die Mandibeln stark reduziert und daß die Maxillen zu reinen Sinnesorganen rückgebildet sind. Nur die junge Larve hat in den relativ großen, spitzen Sicheln ihrer Mandibeln ein Werkzeug, mit dem feste Substanzen zerkleinert oder doch zum mindesten

angeschnitten werden können. Die ältere Larve ist vielleicht ganz auf flüssige Nahrung angewiesen. Mag sein, daß sie diese dem Blut des Wirts entnimmt, und daß letzterer in das Blut laufend Material auf Kosten seiner Reserven nachliefert. Vielleicht erfährt auch die Nahrungsaufnahme der Raupe eine Steigerung, und möglicherweise ist auch die Fraßzeit etwas verlängert. Es würden dann hier ebensolche Verhältnisse bestehen, wie sie bei Befall durch *A. glomeratus* gelten. Auffällig ist aber, daß der Darminhalt der älteren Larven von *A. rubecula*, wie schon erwähnt, ausgesprochen grün, fast leuchtend grün gefärbt ist. Er hat also etwa die gleiche Tönung wie das Mitteldarmsekret des Wirtstieres. Nun ist hier wohl schwerlich ein direkter Zusammenhang anzunehmen. Vielleicht stammt die Färbung von der ebenfalls grünen Leibesflüssigkeit der Raupe. Fraglos bleibt in der Ernährungsphysiologie von *A. rubecula* also noch manches rätselhaft, und es dürfte sich lohnen, dem weiter nachzugehen.

Gesagt wurde schon, daß die von ihrem Parasiten verlassene Raupe meist bald ein Stückchen fortkriecht, dann aber wieder zur Ruhe kommt. In Ausnahmefällen kann sie aber auch noch 1—2 Tage und maximal bei Zimmertemperatur wohl bis zu einer halben Woche in Bewegung bleiben. Letzteres gilt vor allem dann, wenn sie es noch bis zum Altlarvenstadium gebracht hat. Ihre Reaktionsfähigkeit bleibt währenddessen erhalten. So schleudern die Tiere sofort den Vorderkörper hoch, wenn sie berührt werden und, wenn sie auf die Seite gelegt werden, suchen sie schnell wieder auf die Beine zu kommen. Niemals nimmt das Tier jedoch wieder Nahrung auf, und auch die Kotabgabe bleibt sistiert. Die Raupe muß also schließlich verhungern. In der Regel tritt der Tod aber schon zu einem Zeitpunkt ein, wo der Hunger sich noch nicht letal ausgewirkt haben kann. Im einzelnen gibt die nachstehende Tabelle Auskunft, wie lange unser Material nach dem Auswandern der Parasiten reaktionsfähig blieb.

Tabelle I. Reaktionsfähigkeit bei Raupen von *Pieris rapae* L. nach dem Auswandern der Larve von *Apanteles rubecula* Marsh.

Dauer in Tagen	Zahl der Raupen	Bemerkungen
1	18	4. Stadium
2	34	4. „
3	25	darunter eine Altraupe
4	25	4. Stadium
5	26	4. „
6	11	darunter eine Altraupe
7	3	4. Stadium
8	1	4. „
9	2	darunter eine Altraupe
10	3	„ „ „
11	2	„ „ „
12	0	
13	0	
14	0	
15	1	4. Stadium
16	0	
17	1	4. „

Die weitaus meisten Individuen gingen also schon innerhalb einer Woche ein, einige, darunter die Altraupen, hielten sich bis zu 2 Wochen, und je eine

Raupe brachte es auf 15 bzw. 17 Tage. Das Material war durchweg im Laboratorium bei Zimmertemperatur gehalten worden. Der, gemessen an der normalen Hungerfähigkeit der Raupen, relativ frühe Tod der meisten Tiere muß also auf tiefer greifender Auswirkung des Parasitenbefalls beruhen. Oft schien es sich z. T. um Auswirkung einer Infektion zu handeln, die von der Wunde ausgeht, welche der Parasit seinem Wirt beim Auswandern reißt. Das Loch hat durchschnittlich einen Durchmesser von 1 mm. Die Wunde blutet, wie gesagt, nicht (s. S. 35), wenigstens nicht, sofern die Raupe nicht scharf angefaßt wird. Augenscheinlich verklebt die Wunde bald. Der Rand färbt sich dann schwarzbraun, so daß jede von *A. rubecula* verlassene Larve von *P. rapae* schon daran leicht kenntlich ist (s. Abb. 10). Die das Schlüpfloch verschließende Exuvie des Parasiten ist so dünn, daß sie den Bewegungen im Körperinnern folgt. Man kann an ihr also z. B. den Herzschlag der Raupe zählen. Das Tier behält zunächst im übrigen seine natürliche grüne Farbe. Erst in den letzten 24 Stunden vor dem Tod weicht diese einem schmutzigen Graubraun. Oft schien diese Verfärbung von der Wunde auszugehen. Das war aber nicht immer der Fall. Wohl mindestens ebenso oft verfärbte sich zunächst

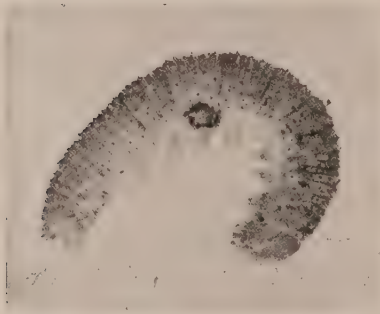


Abb. 10. *Pieris rapae* L. 4. Stadium, mit Schlüpfloch der Larve von *Apanteles rubecula* Marsh. — etwa 4mal vergr. — Hild. Schneiders fot. 18. 9. 1950.

ein anderer Körperteil, und dann schien dabei der Darm beteiligt zu sein. Es mag also sein, daß die Zersetzung nicht rechtzeitig ausgestoßener Fäkalien den Ursprung der Fäulnis abgab. Wiederholt trat dann auch aus dem Maul der Tiere eine schmutziggrüne Flüssigkeit aus, was wohl ebenfalls für im Darm ablaufende Verjauchungsprozesse spricht. Schließlich schnurren die Kadaver zu einer unansehnlichen grauen Masse zusammen, bei der sich aber auch dann meist noch die Austrittsöffnung des Parasiten und damit die Todesursache seines Wirts nachweisen läßt.

Die Zahl der Larvenstadien von *A. rubecula* wurde nicht ermittelt. Da sich die Häutungen im Innern des Wirts abspielen und die Exuvien in diesem so

schwer auffindbar sind, dürfte das auch schwierig sein. Bezeichnenderweise ist selbst für *A. glomeratus* die Zahl der Larvenstadien noch nicht endgültig bekannt. Daß bei *A. rubecula* mindestens 3 Stadien auftreten, wurde schon gesagt. Wahrscheinlich sind es mehr, aber keinesfalls mehr als 5. Auffällig ist, daß die Stigmen, solange das Tier sich im Wirt aufhält, kaum auffindbar sind. Das Transpirationssystem ist selbst beim vorletzten Larvenstadium (s. S. 28) noch geschlossen. Die schlüpfende Larve hat offene Atemlöcher. Die letzte Häutung erfolgt (s. S. 34) erst während des Verlassens des Wirts. Im gleichen Augenblick stellt sich das Tier von der Hautatmung auf Atmung mittels des Tracheensystems um. Sie wird vom Apneustier zum Hemipneustier. Ein Vergleich zu den beim Geburtsakt der Säugetiere sich vollziehenden physiologischen Umstellungen liegt nahe.

Die Puppe blieb uns unbekannt. Die Puppenruhe ist im Sommer kurz. So vergingen bei Zimmertemperatur bei unseren im September geschlüpften Wespen seit dem Tage des Auswanderns der Larve aus der Raupe nur 10–11 Tage. Die große Mehrzahl der Larven, die um diese Jahreszeit ihren Kokon spinnen,

überwintert aber als solche im Gehäuse. So waren von 52 am 10. November bei Grevenbroich eingetragenen Kokons erst 3 von den Insassen geräumt.

Die Imago bahnt sich in gleicher Weise wie *A. glomeratus* ihren Weg aus dem Kokon, d. h. durch Abstoßen eines vorgebildeten Deckels am apikalen Pol. Dieser springt als flaches Schälchen mit ganz glattem Rand ab. Wie seine Bildung zustande kommt und mit welchen Mitteln die Wespe die Lösung vollzieht, ist hier wie dort noch unklar.

Nach dem Schlüpfen ist die etwa $3\frac{1}{2}$ mm lange und damit *A. glomeratus* um mindestens $\frac{1}{2}$ mm an Länge, sie an Gewicht sogar um das Doppelte übertreffende und überdies von ihr durch schwärzlich angeflogene Flügel und ganz schwarze Fühler unterscheidbare Wespe sofort zur Aufnahme aller Funktionen bereit. In Gefangenschaft hält sie sich ebenso wie *A. glomeratus* schlecht. Unsere Exemplare brachten es alle nur auf wenige Tage, weil es nicht gelang, ihnen zusagende Bedingungen zu bieten (s. a. S. 27).

Über die Zahl der Generationen von *A. rubecula* haben wir keine Erfahrung, vermuten aber, daß sie kaum geringer ist als bei *A. glomeratus*, also in Normaljahren bei uns mindestens 2—3 beträgt.

b) Parasiten.

Unsere Beobachtungen über Parasiten von *A. rubecula* sind bislang dürftig. Das dürfte damit zusammenhängen, daß das Gros unseres Materials in Gestalt befallener Raupen von *P. rapae* eingetragen wurde, die Mehrzahl der Parasiten die Brut der Braconide aber erst dann heimsucht, wenn diese den Wirt verlassen und ihren Kokon gesponnen hat. Auch zu Lasten von *A. glomeratus* stellen sich die meisten Schlupfwespen, und zwar sowohl die Ichneumoniden wie die Chalcididen, erst zu diesem Zeitpunkt ein. Aus den als Larven im Wirt eingetragenen Stücken von *A. rubecula* zogen wir nur *Tetrastichus rapo* Walk. und *Mesochorus pectoralis* Ratz. auf. Später schlüpften aus Kokons des Wirts, die im Freiland gefunden waren, auch einige Stücke von *Pezomachus* sp. (Ichn. 71) und ein Männchen von *Hemiteles areator* (Panz.) Grav.

1. *Tetrastichus rapo* Walk.

Tetrastichus rapo Walk. ist schon länger als Parasit von *A. rubecula* bekannt (Fahringer 1937, S. 132). Am 27. lieferte ein am 17. September in Bad Godesberg von Wirsingkohl eingetragener Kokon der Braconide 8 Vollkerfe dieses Chalcididen, die sämtlich durch ein und dasselbe Schlüpfloch das Gehäuse verlassen hatten. Am 22. September erschienen aus einem weiteren Kokon von *A. rubecula*, der am 29. August aus einer am 26. August in Bad Godesberg als L III oder L IV eingetragenen Raupe von *P. rapae* erzogen war, 11 Exemplare von *T. rapo*, denen am 24. September zwei weitere folgten. Der Kokon trug dann zwei kleine Schlüpflöcher. Auf Kosten nur einer Larve von *A. rubecula* waren somit insgesamt 13 Individuen des kleinen Chalcididen zur Entwicklung gekommen. In Kokons von *A. glomeratus* entwickeln sich deren höchstens sechs. Daß die Schmarotzer den Kokon von *A. rubecula* hatten besiedeln können, obgleich nicht dieser selbst, sondern die Raupe eingetragen war, ist nicht weiter auffällig, weil *T. rapo* schon die letztere belegt, um erst in dieser zu schlüpfen und auf die Braconiden-Larve überzugehen. Sie verhält sich also anders als die meisten sonstigen Hyperparasiten der Kohlweißlinge aus der Zehrwespenverwandtschaft und als die Mehrzahl der Ichneumoniden, d. h. sie bestiftet nicht erst den Kokon der Parasiten der Pieriden.

2. *Mesochorus pectoralis* Ratz.

Mesochorus pectoralis Ratz. begegnete uns als Parasit von *A. rubecula* bislang (17. 3. 51) nur dreimal. Eine Wespe entstammte einer als L IV oder L V am 27. August in Godesberg von Rosenkohl eingetragenen Raupe von *P. rapae*. Diese hatte am 28. August einen normalen Kokon der Braconide geliefert, aus

dem dann am 9. September ein großes Männchen von *M. pectoralis* schlüpfte. Zwei ♂♂ erschienen am 9. 2. 51 aus Kokons aus Grevenbroich vom 8. 11. 50. Angesichts der Polyphagie dieser Ichneumonide, die bei *A. glomeratus* übrigens auch in *P. rapae* zu parasitieren scheint (Blunck 1944, S. 435—436), hat der Befund an sich nichts Überraschendes. Er gab uns aber Gelegenheit, die Kenntnis über die morphologischen Kriterien der Jugendstadien dieser Art etwas zu ergänzen. Sie erfolgte an Hand der in dem Kokon von *A. rubecula* zurückgelassenen Larven- und Puppenhaut. Über die Befunde wird an anderer Stelle berichtet. Es sei aber hier zusätzlich bemerkt, daß wir diese Ichneumonide auch 1950 wieder mehrfach aus *A. glomeratus* erbrüten konnten. Das Material war uns am 15. Juli in Form befällener Raupen von *P. brassicae* von Herrn Georg Waack aus Kitzeberg bei Kiel gesandt und in der Folge bei Zimmertemperatur gehalten worden. Die *Apanteles*-Brut war aus ihren Wirten zwischen dem 16. und 23. Juli ausgetreten und hatte sich verspinnen. Am 15. August schlüpfte ein Männchen, und in der Folge zwischen dem 5. und 22. September verließen weitere 19 Männchen und 6 Weibchen von *M. pectoralis* sowie 3 Individuen, deren Geschlecht nicht determiniert wurde, den Kokon. Zwischen dem Einspinnen der Larve und dem Erscheinen der Imagines waren durchschnittlich 3 und in 2 Fällen 5 Wochen verstrichen. Die Gesamtentwicklungsdauer seit der Eiablage — diese erfolgt, wenn die *Pieris*- Raupe auf dem 2. Stadium steht (Blunck 1944, S. 455) — dürfte also etwa 5—7 Wochen betragen haben. Die Metamorphose hatte sich damit 2—3 Wochen länger hingezogen als bei meinem 1944 aufgezogenen Material (l. c. S. 461—463). Immer verließen die Wespen den Kokon aber frühestens nach dem Schlüpfen der ersten und kurz nach dem Erscheinen der letzten in der gleichen Kultur erbrüteten Individuen von *A. glomeratus* oder gleichzeitig mit diesen.

3. *Pezomachus* Grav.

Die Gattung *Pezomachus* Grav. stellte bei dem von *Pieris rapae* L. stammenden Material aus *Apanteles rubecula* Marsh. bislang (17. 3. 51) unter den Hyperparasiten 2 Individuen, und zwar 1 Männchen und 1 Weibchen. Sie gehören zweifellos beide zu derselben Art, diese zu bestimmen war aber vorläufig nicht eindeutig möglich. Das hat mehrere Gründe. Bekanntlich gehört *Pezomachus* Grav. zu den schwierigsten Gattungen unter den Hymenopteren. Die von Förster für seine Arten gegebenen Beschreibungen sind teils unzureichend. Vor allem aber variieren zum mindesten die uns bei *Apanteles* begegneten Vertreter des Genus erheblich, und zwar nicht nur nach Größe und Farbe, sondern auch in der Form. Wir glaubten daher zunächst, es mit einer größeren Zahl von Arten zu tun zu haben, und führten diese dementsprechend in unserer Typenliste unter verschiedenen Nummern [Ichn. 17 (1 Individuum), Ichn. 25 (einschließlich Ichn. 52, 64 und 71 ca. 335), Ichn. 26 (8), Ichn. 27 (ca. 400), Ichn. 29 (6), Ichn. 45 (13), Ichn. 49 (8), Ichn. 50 (15), Ichn. 52 (einschließlich Ichn. 25, 64 und 71 ca. 335), Ichn. 59 (1), Ichn. 64 (einschließlich Ichn. 25, 52 und 71 ca. 335), Ichn. 67 (2), Ichn. 71 (einschließlich Ichn. 25, 52 und 64 ca. 340), Ichn. 73 (2), Ichn. 74 (4), Ichn. 79 (1) und Ichn. 89 (1)]. Zuchtversuche mit den häufigsten Formen Ichn. 27 („Schwarze Ameise“) und Ichn. 71 („Bunte Ameise“) lieferten aber ein sehr buntes Bild. Zeitweilig waren sogar Zweifel aufgekommen, ob es sich bei den Typen Ichn. 27 und 71 um 2 gute Spezies mit starker Schwankungsbreite oder nur um Rassen derselben Art handelt. Faure (1926, S. 157 bis 159), der es mit einiger Wahrscheinlichkeit mit den gleichen Arten zu tun hatte, stieß auf dieselbe Schwierigkeit. Er erzog aus *A. glomeratus* 2 Arten, die er als *Pezomachus instabilis* Först. und als *P. nigrinus* Först. anspricht, und sagt: „les deux *Pezomachus* sont assez voisins l'un de l'autre et il n'est pas toujours possible d'identifier avec certitude des individus isolés“. Er schreibt weiter: „Le *P. nigrinus* pourrait à première vue être considérée comme une variété foncée du *P. instabilis*“. Die Dinge liegen in bezug auf die Färbung allerdings eher umgekehrt. Unsere von den Herren Dr. A. Roman¹⁾, Stockholm (23. 10. 1934), und R. Hinz¹⁾, Iburg (7. 3. 51) als *P. instabilis* Först. bestimmte Ichn. 27, die bislang nur im weiblichen Geschlecht auftrat, ist dunkler gefärbt als unsere Ichn. 71, die von Herrn Dr. Th. Kupka¹⁾, Oderberg (Brief vom

¹⁾ Ich bin den Herren Rechtsanwalt E. Bauer, R. Hinz, Dr. Th. Kupka und Dr. A. Roman für wiederholte freundliche Hilfe bei Lösung schwierigster Fragen der Systematik zu besonderem Dank verpflichtet.

17. 2. 1944), als vielleicht zu *P. nigritus* Först. gehörig, oder als neue Art gedeutet ist. Herr E. Bauer, Goslar (Brief vom 30. 3. 1931), sprach Ichn. 71 als *Gelis agilis* Grav. an, also als eine von Gravenhorst schon selbst in mehrere Unterabteilungen aufgeteilte Formengruppe, deren Glieder heute als selbständige Spezies aufgefaßt werden. Ichn. 27 ist im wesentlichen pechbraun, und rote Töne fehlen am Rumpf ganz. Allenfalls kann der Hinterrand des Petiolus und des 2. Tergits etwas aufgehellt sein. Ichn. 71 — und zu dieser Form gehören außer den etwa 335 von uns aus *A. glomeratus* aufgezogenen Stücken auch die zwei aus *A. rubecula* erbrüteten Individuen — ist durch ausgesprochene Bunt-scheckung charakterisiert. Vor allem an dem noch schwächer als bei Ichn. 27 entwickelten Thorax, der zuweilen nur über den Beinen pechbraun gefärbt ist, sind ausgedehnte Partien rotbraun und im Leben schön rot getönt. Das gleiche gilt für Teile des Petiolus, des zweiten und zuweilen auch für das 3. Tergit. Das 2. Tergit ist oft sogar ganz rot. Die Art ist im ganzen von zierlicherer Statur als Ichn. 27, schwächer skulpturiert, dichter und kürzer behaart. Am schwarzbraunen Kopf zieht von der vorderen Ozele eine sehr flache Längsfurche zur Stirn. Die Ozellen sind noch kleiner als bei Typ 27. Die beim Männchen 16—19—22 Glieder tragende Fühlergeißel ist lang und schlank, besitzt beim Weibchen dagegen nur 15—16—17 Glieder und ist dort bis zur Spitze ziemlich dick, auch kürzer als beim Weibchen von Ichn. 27, wo bis zu 19 Glieder vorkommen. An dem dorsal wesentlich schwächer als beim Typ 27 entwickelten Thorax sind sutura metopica und petiolaris, letztere mit Ausnahme der Seitenleisten, meist nicht abgegrenzt. Die Beine sind kurz, robust und rotbraun bis partiell schwärzlich gefärbt. Das Abdomen ist beim Männchen schlank, beim Weibchen breit und gedrunken gebaut. Der ebenso kurz und dicht wie der Thorax behaarte Petiolus ist beim Männchen am Hinterrand nur etwa doppelt, beim Weibchen dagegen 4mal so breit als vorn, aber nur $\frac{1}{4}$ so breit wie der Hinterrand des 2. Tergits. Die Parameren des Männchens sind im Leben kaum sichtbar, die Ovipositoren des Weibchens länger als der Petiolus. Sie überragen den Hinterleib um dessen halbe Länge.

Schon durch diese Eigenschaften sind Ichn. 27 und Ichn. 71 als selbständige Arten charakterisiert. Es kommt aber hinzu, daß Ichn. 27 thelytok, Ichn. 71 dagegen arrhenotok ist, eine beieinander so nahe stehenden Spezies gewiß überraschende Erscheinung. Wir geben in Tabelle 2 Belege.

Die Männchen sind lebhafter als die Weibchen. Letztere halten sich, sofern sie nicht gerade legen wollen, meist versteckt. Ebenso wie sie trinken auch die Männchen gern Wasser oder Zuckerwasser, lecken aber auch an frischem Zucker. Nahrungsaufnahme auf Kosten der Wirtslarve, wie sie bei *Hemiteles*-Arten häufig ist, haben wir bei den Vollkerfen von *Pezomachus* nur selten, und zwar beim Typ 25 beobachtet, sie ist aber von Faure (l. c. 159) auch für *P. instabilis* Först. oder *nigritus* Först. — der Text läßt keine Entscheidung zu, welche Art gemeint ist — ausführlich und fesselnd beschrieben.¹⁾ Das Weibchen sticht zunächst wie beim Legeakt den Kokon der *Apanteles*-Larve, gleichzeitig aber diese selbst an, zieht sie mittels des Stachels dicht an die Kokonwand, mit der sie dann verklebt, und leckt nunmehr das an der Stichstelle aus dem Kokon herausquellende Blut auf, wobei die Stachelspitze im Kokon verbleiben kann. Dieses Manöver kann sich mehrmals wiederholen. Dabei kann die Wespe nach Faure die Anstichstelle mit ihrem Stachel auch dann wiederfinden (?), wenn sie diesen vorübergehend ganz herausgezogen hat. Faure (l. c. S. 158) konnte die Weibchen seiner beiden *Pezomachus*-Arten — Männchen kamen ihm nicht zu Gesicht — im Sommer 3—4 Wochen, im Herbst bzw. Winter 3—7 Monate halten. In unserem Material lebte 1 ♀ von Ichn. 27, das am 1. 2. 1943 geschlüpft war, auch etwa 2—2½ Monate und 1 ♀ vom 5. 12. 50 lebt und legt heute (18. 3. 51) noch. Beide Arten sind leicht zur Fortpflanzung zu bringen. Die Männchen sind augenscheinlich stets zur Kopula geneigt, die Weibchen schreiten an frischen *Apanteles*-Kokon meist bald zur Eiablage. Die Weiterzucht gelang uns auf Kosten von *A. rubecula* und von *A. glomeratus*. Die ersten Anstichversuche beobachteten wir bei Ichn. 71 bei 8—12—15° bei einem höchstens 4 Tage alten, und die erste Eiablage bei 8—14—18° bei einem höchstens 10 Tage alten Weibchen.

¹⁾ Anm. bei der Korrektur: Inzwischen konnten wir die Blutmahlzeiten auch für Ichn. 71 vielfach belegen.

Tabelle 2. Arthenotokie bzw. Thelytokie bei den *Pezomachus*-Arten Ichn. 71 bzw. Ichn. 27.

Kultur- nummer	Species	Elterntiere			Nachkommenschaft					
		♀	Schlüpftage	♂ zu- gelassen ?	Gelegenheit zur Eiablage zwischen	Temperatur in C°	Schlüpf- tag zwischen	♂	♀	Entw.dauer in Tagen zwischen
42/222	Ichn. 71	2	3.-5. 11. 42	ja	1. und 6. 12.	13 —17 —21½	24. und 27. 12.	4	1	18 und 26
42/250	" 71	16	3.-5. 11. 42	"	8. " 19. 11.	14½ —17½ —21	4. " 12. 12.	2 (2 3)	5 (2 6)	15 " 34
42/254	" 71	12	3.-5. 11. 42	"	19. " 21. 11.	13½ —17½ —21½	13. " 16. 12.	4	7	22 " 27
42/255	" 71	12	3.-5. 11. 42	"	21. " 23. 11.	13 —17½ —21½	14. " 15. 12. 1)	3	2	21 " 24
42/257	" 71	11	3.-5. 11. 42	"	23. " 24. 11.	13½ —17½ —21½	15. " 16. 12.	5	7	21 " 23
42/258	" 71	ca 10	3.-5. 11. 42	"	24. " 27. 11.	13 —17½ —21½	16. " 30. 12.	7	1	19 " 36
42/259	" 71	7	3.-5. 11. 42	"	27. " 29. 11.	13 —17½ —21½	23. 12.	7	2	24 " 26
42/261	" 71	4	3.-5. 11. 42	"	29. 11. " 1. 12.	13 —17½ —21½	23. und 31. 12.	3	3	22 " 32
43/4	" 71	2	27. 12. 42	nein	27. 12. " 3. 1. 43	10 —16½ —19	21. " 28. 1.	12	—	21 " 21
43/6	" 71	1	4. 1. 43	"	8. " 16. 2.	14 —17 —20	28. 2. " 7. 3.	5	—	12 " 27
43/11	" 71	1	4. 1. 43	"	4. " 8. 1.	13½ —16½ —19	3. " 5. 2.	8	—	—
43/17	" 71	1	4. 1. 43	"	8. " 15. 1.	11 —16 —22½	6. " 13. 2.	3	—	19 " 28
43/34	" 71	1	4. 1. 43	"	15. " 21. 1.	15 —17 —22½	16. " 24. 2.	6	—	16 " 30
43/41	" 71	1	4. 1. 43	"	22. " 31. 1.	14 —17 —19	27. " 3. 3.	3	—	20 " 31
43/54	" 71	1	4. 1. 43	"	31. 1. " 4. 2.	16 —18½ —22	24. " 27. 2.	3	—	20 " 27
43/56	" 71	1	4. 1. 43	"	4. " 8. 2.	15 —17 —19	2. " 3. 3.	2	—	22 " 27
43/95	Ichn. 27	1	1. 2. 43	1 ♂ von Ichn. 71	26. 2. " 4. 3.	14 —17 —20	17. " 20. 3.	—	5	13 " 22
43/72	" 27	1	21. 2. 43	Ichn. 71	12. 3.	14 —17 —22	25. " 29. 3.	—	4	13 " 36
43/103	" 27	1	21. 2. 43	8 ♂♂ von Ichn. 71	2. " 6. 3.	16 —17½ —19	23. " 24. 3.	—	2	17 " 22
43/109	" 27	1	4. 3. 43	1 ♂ von Ichn. 71	5. " 12. 3.	14 —17½ —22	27. 3.	—	1	15 " 22
43/111	" 27	1	1. 2. 43	"	4. " 12. 3.	14 —17½ —22	28. 3.	—	1	16 " 24
43/142A	" 27	1	1. 2. 43	"	19. " 26. 3.	17 —19½ —21½	11. 4.	—	1	16 " 23
43/152	" 27	1	4. 3. 43	"	26. 3. " 5. 4.	16 —19½ —30	21. 4.	—	1	16 " 26

1. 1 ♀ schlüpfte später.
2. Vor dem 4. Tag scheint Ichn. 71 dennoch nicht legerreif zu sein.

Die Larve lebt, wie wir Faure (l. c. S. 159) unter Bezug auf unsere Ichn. 71 bestätigen können, ektoparasitär an der Wirtslarve in deren Kokon. Sie bietet morphologisch gegenüber *Hemiteles* (Blunck ined.) wenig Besonderheiten und häutet 5mal, wobei sie die vier ersten Exuvien der Wirtshaut aufklebt. Die Reste des Wirts drückt sie bei der Reife zu einem formlosen, schwarzen Klümpchen an einem Pol des Kokons zusammen. Dann spinnt die Larve einen verhältnismäßig zähen aber durchsichtigen Eigenkokon, der dem *Apanteles*-Kokon innen dicht aufliegt, sich aber später leicht als Ganzes herauslösen läßt, und schreitet nun zur Verpuppung. Ihre letzte, also die 5. Larvenhaut, liegt später als rötlichgelbes Flöckchen frei im Kokon. Ebendort läßt sich nach dem Schlüpfen der Imago die weißliche Puppenhaut nachweisen, welche durch den Besitz von 10—20 bis 80 μ langen Riesenborsten an den 4 letzten der Stigmen tragenden Hinterleibstergite ausgezeichnet ist. Diese Borsten sind, von vorn nach hinten gerechnet, z. B. zu 2mal 2, 2mal 3, 2mal 2 und 2mal 1 auf die 4 Segmente verteilt. Reichlich ein weiteres Dutzend Borsten steht am Kopf. Sie messen 5—50 μ , sind untereinander also sehr ungleich groß, und die kleineren stehen auf bis 5 μ hohen Hügelchen. Der ganze Körper ist mit spitzpyramidenförmigen Hautskulpturen bedeckt, die am Thorax bis 5, am Abdomen und an den Extremitätencheiden nur bis 2 μ hoch sind. Die Gesamtentwicklungsdauer von der Eiablage bis zum Schlüpfen der Imago beträgt bei Ichn. 71 bei 9—15—19° 33—36 Tage, und, wie sich aus den in Tabelle 2 gegebenen Beispielen errechnen läßt, bei Ichn. 71 ebenso wie bei Ichn. 27 bei 13—17½—21½° 19—22—25 Tage, doch brauchen einzelne Individuen zuweilen bis zu 1 Woche länger. Martelli (1907, zit. n. Faure 1926, S. 158) gibt an, daß *P. nigratus* Först. seinen Entwicklungszyklus im April/Mai in 26 Tagen absolviert.

4. *Hemiteles areator* (Panz.) Grav.

Das einzige bislang zur Beobachtung gekommene Individuum, ein Männchen, von *Hemiteles areator* (Panz.) Grav. schlüpfte am 3. 12. 1950 (50/835) aus einem am 9. 11. bei Grevenbroich von Herrn Diplomlandwirt Ottoheinz Doeckel eingetragenen, offensichtlich auch aus *P. rapae* stammenden Kokon von *A. rubecula*. Diese polyphage Art ist als Parasit von *A. glomeratus* schon länger bekannt (Faure 1926, S. 146—152) und wurde in großer Zahl (ca. 2100) auch von uns erzogen. Das Exemplar aus *A. rubecula* maß aber fast 5 mm und war damit wesentlich größer als alle aus *A. glomeratus* erbrüteten Stücke. Nach Schmiedeknecht (1904—1906, S. 817) kommen aber sogar 6 mm lange Individuen vor. Das ziemlich kleine Schlüpfloch lag schwach subpolar. Die Altlarvenhaut ist als orangefelbes Klümpchen frei in dem ebenso wie bei Ichn. 71 relativ starken und milchglastrüben, dem Wirtskokon lose aufliegenden Eigenkokon des Parasiten zu finden. Die dort ebenfalls leicht nachzuweisende und auch frei liegende zusammengefaltete, weißliche Puppenhaut kann auf Wasser leicht geglättet werden und läßt dann außer den den ganzen Körper mit Ausnahme der Kopfkapsel bedeckenden, nur an den Flügelscheiden stumpfhügeligen, im übrigen pyramidenförmigen Hautskulpturen an den drei letzten Stigmen tragenden Hinterleibssegmenten jederseits 8, also insgesamt 16, und zwar an dem vordersten Ring 4 und an den beiden hinteren je sechs starke und gekrümmte Riesenborsten erkennen. Sie maßen bei dem hier in Rede stehenden Individuum bis zu 70 μ . Andere *Hemiteles*-Arten und *Leptocryptus brevis* Thoms. tragen derartige Borsten auch am Kopf. Bei *H. areator* suchten wir dort nach ihnen vergeblich.

Auch *Hemiteles areator* (Panz.) Grav. hält sich in Gefangenschaft gut und läßt sich leicht zur Fortpflanzung bringen. Unsere einschlägigen Beobachtungen beziehen sich aber auf Material, das aus *A. glomeratus* erzogen wurde, und sie sollen daher an anderem Ort mitgeteilt werden.

5. Protisten.

Schließlich begegneten uns in den Larven von *A. rubecula* auch gewisse Mikrosporidien, über deren Natur noch nichts Endgültiges gesagt werden kann. Ein kurzer Hinweis scheint aber angebracht. Wir sahen sie auch bei *A. glomeratus* und zwei bei diesen parasitierenden *Hemiteles*-Arten, ferner bei *Tetrastichus rapo* Walk. und fanden sie schließlich auch in Raupen und Puppen von *P. brassicae* und *P. rapae*. Es handelt sich um stäbchen- bis eiförmige Sporen von

4—6 μ Länge und $1\frac{1}{2}$ μ Durchmesser (s. Abb. 11). Die Wandung ist stark lichtbrechend. Besiedelt werden fast alle Gewebearten bzw. Organe, d. h. der Darm, das Corpus adiposum, die Geschlechtsdrüsen und das Zentralnervensystem. Ihre Entstehung nehmen diese Organismen vor allem im Darm, im Fettkörper und in den Hoden, und zwar intrazellulär. Wir glauben, die Gebilde in Beziehungen zu den von Paillot (1918 S. 66—68, 1918 S. 187—189, 1924 S. 1255—1257, 1927 S. 673—675, 1929 S. 210—230, 1933 535 pg.) als *Perezia* beschriebenen Mikrosporidien bringen zu sollen, konnten die diesen eigentümlichen Polkapseln aber nicht sicher und Polfäden in keinem Fall nachweisen.¹⁾

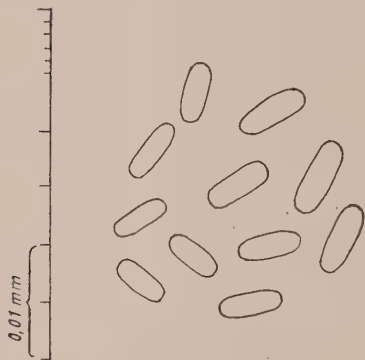


Abb. 11. Sporen von Mikrosporidien aus dem Blut einer verpuppungsreifen Altraupe von *Pieris rapae* L.

B. *Apanteles glomeratus* L.

Während *A. rubecula* im Herbst 1950 bei den in Bad Godesberg eingetragenen Raupen weit über 90% der Parasiten von *P. rapae* stellte, fehlte die verwandte Art *A. glomeratus* L. darunter vollständig. Das war auffällig, weil die letztere hier im allgemeinen überaus häufig ist und ihr bevorzugter Wirt *Pieris brassicae* im laufenden Jahre nur sehr spärlich vertreten war. Es kam bei Godesberg nur eine einzige Raupenkolonie, und auch diese erst am 17. November zur Beobach-

tung. Sie zählte 32 Individuen, nämlich 2 L IV und 30 L V, zuzüglich je eine tote Raupe. Von den lebenden Raupen waren 18 apantelisiert, und zwar schwach bis mittelstark. Sie bargen 19, 20, ca. 20, ?, ?, 21, 21, 22, 25, 27, 30, 30, 32, 37, 53, 57, 60 und 74 Larven. Auch im Bezirk Grevenbroich kann *P. brassicae* 1950 nur spärlich aufgetreten sein. Am 10. November fanden wir dort in mehrstündigem Suchen zu 4—5 Personen insgesamt nur 4 Kokonhaufen von *A. glomeratus* und weder lebende noch tote Puppen von *P. brassicae*. Zum mindesten 1 Kokonhaufen stammte, wie der diesen noch ansitzende Raupenkadaver erkennen ließ, aus *P. brassicae*. Diese Funde beweisen, daß *A. glomeratus* in beiden Gebieten nicht völlig fehlte und noch bis in den Herbst hinein geflogen ist. Wir versuchten zu ermitteln, warum *P. rapae* nicht angegriffen wurde.

An sich gilt *A. glomeratus* als polyphag. Sein Hauptwirt ist wohl überall *P. brassicae*, aber den Literaturangaben nach zählen auch viele andere Lepidopteren zu ihren Opfern. Am meisten genannt werden als solche *Aporia crataegi* L. (s. z. B. Silvestri 1912, S. 246—307, Picard 1922, S. 58 und Györfi 1941, S. 139—141) und *Abraxas grossulariata* L. (s. z. B. Martelli 1907, S. 183, Silvestri 1912, S. 246—307, Stellwaag 1921, S. 84, Picard 1922, S. 58, George 1928, S. 104—112, Györfi 1941, S. 139—141).

Bei einer Ende der 30er Jahre das Gebiet beim Gimsheim in Rheinhessen heimsuchenden Baumweißlingkalamität war auch ein Teil der Raupen apantelisiert. Anteilmäßig fielen diese allerdings kaum ins Gewicht. Wir verfolgten den Befall von 1939—1941 und zogen mehrere Proben, die in Tabelle 3 zusammengestellt sind.

¹⁾ Anm. bei der Korrektur: Inzwischen konnten weitere Belege beigebracht werden, daß es sich um Mikrosporidien, nämlich um Nosematiden, und zwar wahrscheinlich um Vertreter der Gattung *Glugea* (syn. *Perezia*) handelt.

Die Bestimmung von Belegmaterial erfolgte wiederum durch Herrn Dr. Ch. Ferrière, damals London, der uns schon so oft geholfen hat, und dem hier nochmals besonders gedankt sei. Er determinierte gleichzeitig aus weiterem Material von *A. crataegi* gleicher Herkunft erzogene Ichneumoniden als *Pimpla instigator* F. (1♂, 2♀); und *Apechthis compunctor* L. (= *brassicariae* Poda) sowie die Chalcididen *Dibrachys cavius* Walk. und *Eurytoma appendigaster* Grv.

Tabelle 3. Apantelisierung von *Aporia crataegi* L. bei Gimbsheim usw. 1939—1941.

Ort	Zeit	<i>Aporia crataegi</i> Zahl der seziierten		apantelisierte Raupen	
		Raupen	Puppen	Zahl	%
Gimbsheim	4. 5. 39	100	—	1	1
„	1. 6. 39	—	196	5	2,5
„	16. 6. 39	—	63	2	3,3
Langer Weg, ebenda .	16. 6. 39	—	1700	3	0,2
Sandhof	17. 6. 39	—	976	9	1,1
„	26. 4. 40	100	—	12	12
Gimbsheim	26. 4. 40	165	—	4	2,4
Bingen	26. 4. 40	100	—	16	16
„	8. 5. 41	162	—	4	2,5
Gimbsheim	8. 5. 41	96	—	14	14,8

Bei *Abraxas grossulariata* L. stießen wir 1945 auf Befall, und zwar in Marne in Holstein. Von 54 dort im Juni eingetragenen Raupen erwiesen sich 9 als apantelisiert. Die Wespen schlüpften Ende des Monats. Wieder konnte infolge der durch den Krieg geschaffenen Verhältnisse die Bestimmung nicht mit absoluter Sicherheit durchgeführt werden, wir fanden aber keine Unterschiede gegenüber dem aus *P. brassicae* aufgezogenen Material. Andererseits war auffällig, daß hinzugesellte Jungraupen von *P. brassicae* von den Wespen nicht beachtet wurden. Im September des gleichen Jahres wurden zwecks Aufzucht weiteren Materials erneut Raupen von *A. grossulariata* ebendort eingetragen. Der Besatz der *Ribes*-Sträucher mit jungen Raupen war außerordentlich stark. Sowohl bei Stachelbeeren wie bei Roten und Schwarzen Johannisbeeren kam es vielfach zur restlosen Skelettierung aller Blätter. Wider Erwarten war aber keine der Raupen apantelisiert, während die Brut von *P. brassicae* dort zur gleichen Zeit stärkstens befallen war. (Betreffs Rassenbildung s. S. 47 u. 50.)

Im Schrifttum werden ferner von Martelli (l. c.), Silvestri (l. c.), Stellwaag (l. c.), Picard (l. c.), Faure (1926, S. 49) und Boese (1936, S. 259) als Wirte von *A. glomeratus* genannt: *Phlyctaenia ferruginalis* Hbn., *Pieris daplidice* L., *Pieris napi* L., *Pyrameis atalanta* L., *Pyrameis cardui* L., *Vanessa polychloros* L., *Smerinthus populi* L., *Macroglossa stellatarum* L., *Notodonta ziczac* L., *Liparis auriflua* L., *Euproctis chrysorrhoea* L., *Lymantria dispar* L., *Lymantria monacha* L., *Macrotilacia rubi* L., *Dendrolimus pini* L., *Mamestra brassicae* L., *Phigalia pedaria* F., *Zygaena ephialtes* L. und *Bembecia hylaeiformis* Lasp. Nach Moss (1933, S. 214) sollen in einem von ihm nicht näher bezeichneten Katalog sogar genähert 50 Schmetterlingsarten als Wirte von *A. glomeratus* genannt sein. Die weitaus meisten dürften aber nur selten befallen werden, sofern nicht gar Fehlmeldungen vorliegen.

Über die Bedeutung von *P. rapae* als Wirt von *A. glomeratus* gehen die Meinungen auseinander. In Japan sollen zuweilen 95% der Raupen befallen sein (Nagashima 1933, S. 17—25). In Estland wird nach mündlicher Mitteilung von Prof. Karl Leius, Dorpat, *P. brassicae* von *A. glomeratus* vor *P. rapae* zum mindesten nicht bevorzugt. Nicht ganz so scheinen die Dinge in anderen Teilen der Baltenländer zu liegen. So schickte uns Prof. Palionis (Brief vom 5. 9. 43) freundlicherweise auf unsere Bitte im Herbst 1943 aus Wilna etwa 220 *Apanteles*-Kokonhaufen, von denen 20 aus *P. rapae*, 124 aus *P. brassicae* stammten und etwa der Rest unbekannter Herkunft war. Die Kokons aus *P. rapae* lieferten bei der Aufzucht außer *A. glomeratus* zahlreiche Stücke von *Tetrastichus rapo* Walk. und einigermaßen reichlich auch *Hemiteles fulvipes* Grav. sowie *Leptocryptus brevis* Thoms., im übrigen aber keine Hyperparasiten, die aus *P. brassicae* dagegen außerdem *Hemiteles submarginatus* Bridg., *H. simillimus* Taschbg. nova subsp. *sulcatus* (Ichn. $\frac{3}{14}$), *Mesochorus pectoralis* Ratz., *Habrocytus poecilopus* Crawf., *Dibrachys cavus* Walk. und *Pleurotropis* aff. *cribrifrons* Thoms.

Die Mehrzahl der Literaturangaben betreffend *A. glomeratus* lautet aber dahin, daß *P. rapae* weniger oft als *P. brassicae* besiedelt wird. So soll z. B. nach Meier (1926, R. a. E. 1926, S. 195), und Boese (1936, S. 243—284) 1924 bei Leningrad *P. brassicae* zu 94%, *P. rapae* dagegen nur zu 8% befallen gewesen sein, und auch Friederichs (1930, Bd. I, S. 279) gibt an, daß *A. glomeratus* im nördlichen Rußland *P. rapae* weit weniger als *P. brassicae* besiedelt. Moss (1933, S. 211 u. 214) fand in England *P. brassicae* zu 84%, *P. rapae* zu 18% besetzt, Gautier (R. a. E. 1919, S. 397) (in Frankreich?) *P. brassicae* zu 95%, *P. rapae* zu 2%. In den USA soll sich *A. glomeratus* beim Einsatz des auf Veranlassung von Riley 1883 zur Bekämpfung von *P. rapae* aus Europa bezogenen Materials gut eingebürgert und bewährt haben (Chittenden 1905, Picard 1922, S. 58, Faure 1926, S. 49). In Neuseeland fand man aber bei einem gleichartigen Versuch nach Freilassen von 230000 Wespen die aus von England bezogenen Kokons geschlüpft waren, im nächsten Jahr nur 3% der Raupen von *P. rapae* befallen (Muggeridge 1932, S. 132—135, 1934, S. 42 bis 43). Ohne Vergleiche zu ziehen, registrieren Adler (1921, S. 37), und Wong et Ching (1936, S. 1—15) *P. rapae* auf Grund ihrer Beobachtungen als Wirt von *A. glomeratus*. Auffälligerweise konnte Faure (1926, S. 49) bei seinen langjährigen Beobachtungen in Frankreich *A. glomeratus* in keinem Fall aus *P. rapae* erziehen, obgleich alle ihm zu Gesicht gekommenen Raupen aufgezogen wurden.

Die Angaben über die Zahl der bei *P. rapae* je Raupe auftretenden Larven von *A. glomeratus* lauten im allgemeinen niedrig. So fand Adler (l. c.) 15—35 und einmal 65, Muggeridge (l. c.) 18—50, Moss (1933, S. 211) durchschnittlich 30 und Nagashima (l. c.) 5—30 und einmal 90 Larven in einer Raupe.

Wir selbst sind in früheren Jahren wohl gelegentlich auf befallene Raupen von *P. rapae* gestoßen, haben aber nur im August 1939 Vergleiche zur Stärke der Besiedlung von *P. brassicae* gezogen. Damals fanden wir an der Kieler Außenförde die Strandkruziferen stark mit Raupen von *P. brassicae* und *P. rapae* besetzt, so bei Neu-Stein *Cakile maritima*. Die Präparation von 36 Raupen von *P. brassicae* ergab in 34 Fällen, die von 41 Raupen von *P. rapae* (vielleicht untermischt mit *P. napi* L.) in 9 Fällen Befall. In 16 Raupen von *P. brassicae* zählten wir 14, 16, 18, 22, 24, 24, 28, 28, 29, 30, 30, 36, 43, 60, 60 und etwa 100 Larven, in 6 Raupen von *P. rapae* 15, 23, 26, 30, 30 und 38 Larven von *A. glomeratus*. Somit waren von *P. brassicae* 94%, von *P. rapae* 24% mit Brut von *A. glomeratus* besetzt, und zwar bei *P. brassicae* mit durchschnittlich

35, bei *P. rapae* mit durchschnittlich 27 Larven, also etwas schwächer. Nebenbei sei bemerkt, daß dieser Fund gegen eine weit verbreitete Auffassung spricht. Danach sollen nämlich die Massenvermehrungen von *P. brassicae* auf den Dänischen Inseln und die daraus resultierenden riesigen Wanderflüge des Falters damit zusammenhängen, daß die Raupen dort größtenteils an Strand-Kruzifern heranwachsen und auf diesen nicht durch *A. glomeratus* dezimiert werden.

Die Angaben, daß *P. rapae* im allgemeinen schwächer von *A. glomeratus* heimgesucht wird als *P. brassicae*, überwiegen also. Der Befall scheint bei letzterer Art sogar relativ niedriger als bei *A. grossulariata* zu liegen, obgleich der Stachelbeerspanner *P. brassicae* verwandtschaftlich viel ferner steht als *P. rapae*. Jene Autoren, welche diese Auffassung teilen, haben auch bereits nach Ursachen für die Erscheinung gesucht. Sie erklären sie z. T. damit, daß die Wespe die solitär lebenden Raupen von *P. rapae* weniger leicht finden kann als die in Kolonien vereinigte Brut von *P. brassicae* (Gautier, R. a. E. 1919, S. 397, Picard 1922, S. 58, Faure 1926, S. 50, Moss 1933, S. 221). Zu Gunsten dieser Auffassung läßt sich auch ein Befund von Muggeridge (1932, S. 132—135) geltend machen. Seine Versuche zur Infektion von *P. rapae* mit *A. glomeratus* führten nur dann zu befriedigenden Ergebnissen, wenn er die Wespen mit den Raupen auf ganz engem Raum zusammenbrachte. In großen Insektarien blieb der Befall gering. Meier (1926, R. a. E. 1926, S. 195), Friederichs (1930, Bd. I, S. 279) und Boese (1936, S. 243—284) vermuten dagegen, daß *P. rapae* ein gut Teil der den Raupen applizierten Brut von *A. glomeratus*, und zwar nicht nur die Eier, sondern auch noch junge Larven mittels Phagocytose wieder ausschalten weiß. Meyer (nach Boese l. c. S. 258—259) zählte bei *P. rapae* unter 893 Raupen 356, d. h. 40%, mit abgekapselten oder gänzlich zerstörten Eiern von *A. glomeratus*. Auch die Raupe von *P. brassicae* versucht, sich ihrer Feinde mittels Phagocyten zu erwehren, es gelingt ihr nach Boese aber meist nicht, die Eier der Parasiten ganz abzukapseln. Somit wäre die Abwehrkraft bei *P. rapae* größer als bei *P. brassicae* (s. a. S. 32 u. 50).

Der geringere oder gar völlig ausbleibende Befall von *P. rapae* bei gleichzeitig starker Parasitierung von *P. brassicae* könnte schließlich auch darauf beruhen, daß bei *A. glomeratus* Rassen auftreten, von denen eine nur oder fast nur den Großen Kohlweißling, eine andere auch oder nur den Kleinen Kohlweißling besiedelt. (Vgl. a. S. 45 bei *Abraxas grossulariata*).

Wir suchten die Frage experimentell zu klären, indem wir eine Anzahl Vollkerfe von *A. glomeratus* mit Raupen von *P. rapae* verschiedenen Alters einzwingerten. Das Ausgangs-Material war in Gestalt betterfallener Raupen von *P. brassicae* aus Schleswig-Holstein bezogen und in Bad Godesberg aufgezogen. Es gelang leicht, die Wespen bei der Eiablage zu sehen, wenn wir sie im Zuchtzylinder (Blunck 1944, S. 439) mit geeigneten Wirtstieren zusammenbrachten. Sie kopulierten alsbald nach dem Schlüpfen. Die etwas eher erscheinenden Männchen erwarten die Weibchen bekanntlich schon auf den Kokonhaufen und vereinigen sich mit letzteren, sobald sie hervorkommen. Beide Geschlechter halten sich unter Laborbedingungen allerdings meist nur wenige Tage. Die Männchen sterben noch vor den Weibchen. Beide Geschlechter scheinen außerordentlich sauerstoffbedürftig zu sein. Wir glauben das daraus schließen zu sollen, daß luftig und einzeln eingezwungene Individuen länger lebten als Material in Massenkulturen. In den nachstehend aufgeführten Versuchen brachten wir trotzdem je Zylinder durchweg mehrere Dutzend bis hundert Wespen mit den zu bestiftenden Raupen unter, um die Aussichten auf

Belegung zu steigern. Die Hinfälligkeit der Tiere gefährdete das Versuchsziel nicht, da die Weibchen sofort nach dem Schlüpfen legefähig sind.

1. Versuch. (50/764). Am 15. 7. wurden aus Kiel apantelisierte L V von *P. brassicae* bezogen (50/670). Sie lieferten am 26. und 27. 7. etwa 40 Vollerkerfe von *A. glomeratus*, die sogleich zur Infektion von etwa 4 Dutzend am 26. 7. geschlüpften L I von *P. brassicae* angesetzt wurden (50/697). Sie erbrachten am 23. 8. etwa 5 Dutzend Wespen der nächsten Generation. Diese wurden am gleichen Tag zu etwa 60 soeben geschlüpften L I von *P. brassicae* gesellt und begannen alsbald mit deren Bestiftung (50/710). Am 28. 8. wurden 25 (50/710a, s. Versuch 3) und am 31. 8. 12 (50/710c, s. Versuch 2) Raupen abgetrennt. Aus 12 der restlichen Raupen schlüpften zwischen dem 7. und 11. 9. *Apanteles*-Larven. Die Kokonhaufen fielen z. T. sehr groß aus, sie setzten sich maximal aus 121, 161 und 193 Individuen zusammen. Ab 18. 9. schlüpften die Wespen. Etwa 60 wurden am 19. 9. in einen Zuchtzyylinder mit 2 frisch geschlüpften L I von *P. rapae* gebracht (50/710). Die eine kam später abhanden, die andere starb am 22. 9. und wurde sezirt (50/764). Sie barg 29 Eier von *A. glomeratus*.

Ergebnis: *A. glomeratus* hat mindestens eine von zwei L I von *P. rapae* mit Erfolg bestiftet, und zwar im Vergleich zu der üblichen Belegungsstärke von *P. brassicae* nur schwach.

2. Versuch. (50/710c u. 50/780). Von den 12 am 31. 8. im ersten Versuch abgesonderten Zweitstadien von *P. brassicae* ging eine später ein. 11 Raupen lieferten zwischen dem 8. und 14. 9. große Kokonhaufen von *A. glomeratus*, aus denen zwischen dem 18. 9. und 15. 10. die Wespen schlüpften. Am 20. 9. wurde eine frisch geschlüpfte L I von *P. rapae* hinzugesetzt und dort in der Folge belassen. Sie entließ am 12. 10. 48 Larven von *A. glomeratus*, von denen 47 einen Kokon fertigten. Am 17. und 18. 10. erschienen die Wespen, die zur Weiterzucht (50/809) in Versuch 4 benutzt wurden.

Ergebnis: *A. glomeratus* hat mindestens eine Raupe von *P. rapae* und diese wahrscheinlich als L I erfolgreich und genähert in der für *P. brassicae* normalen Stärke bestiftet.

3. Versuch. (50/710a). Die 25 am 31. 8. im 1. Versuch isolierten Jung-raupen von *P. brassicae* waren alle oder fast alle apantelisiert. 12 Raupen wurden als L IV am 31. 8. abgesondert (50/710b, s. Versuch 5). Die 13 restlichen Raupen entließen vom 7.—12. 9. die *Apanteles*-Larven. 11 Kokonhaufen wurden ausgezählt. Sie bestanden aus 36—81—140 Individuen. Am 18. 9. begannen die Wespen (etwa 45) zu schlüpfen. Am gleichen Tage wurde eine am 17. 9. in Godesberg von Rosenkohl eingetragene L II von *P. rapae* (aus 50/756) hinzugesetzt. Bei ihrer am 20. 9. vorgenommenen Sektion ergab sich eine starke Apantelisierung. Die Raupe barg 108 Eier von *A. glomeratus* und außerdem 2 junge Larven von *Anilastus ebeninus*, womit gleichzeitig bestätigt war, daß auch dieser Parasit seinen Wirt schon als junge Larve bestiftet (siehe S. 50). Der Befall durch *Anilastus ebeninus* hatte *P. rapae* nicht vor weiterer Bestiftung geschützt.

Ergebnis: *A. glomeratus* hat eine L II von *P. rapae* bestiftet, und zwar im Vergleich zum normalen Befall von *P. brassicae* stark.

4. Versuch. (50/809). Am 17. 10. wurden 7, am 6. 10. in Bad Godesberg von Rosenkohl und Wirsing als L III eingetragene (50/792), inzwischen zum 4. Stadium gehäutete Larven von *P. rapae* mit etwa 20 Männchen von *A. glomeratus* und deren aus 47 Individuen bestehendem Kokonhaufen (siehe Versuch 2) zusammengebracht. Bald schlüpften aus diesem auch Weibchen. Die Wespen waren auffällig klein und starben am 18. 10. Die 7 Raupen gingen

sämtlich ein, nachdem aus ihnen zwischen dem 19. und 22. 10. je eine Larve von *A. rubecula* ausgewandert war. Brut von *A. glomeratus* kam nicht zur Beobachtung. Die Raupenkadaver wurden nicht seziiert. (Bei einem weiteren, mit *P. brassicae* ausgeführten Versuch (50/684) wurden am 4. 9. 50 sowohl L IV wie L V von *A. glomeratus* angestochen, es kam aber nicht zur Entwicklung von Brut, 1945 erzeugen wir dagegen in einem Fall aus einer als L IV bestifteten Raupe von *P. brassicae* 2 Vollkerfe von *A. glomeratus*).

Ergebnis: Es bleibt zweifelhaft, ob *A. glomeratus* die L IV von *P. rapae* bestiften kann.

5. Versuch. (50/710b u. 50/781). 9 der 12 am 31. 8. in Versuch 2 (50/710a) abgesonderten L IV von *P. brassicae* (3 gingen vorzeitig zugrunde) entließen zwischen dem 9. und 11. 9. zahlreiche Larven von *A. glomeratus* (Min. 70, Max. 141). Aus den von ihnen gesponnenen Kokons schlüpften die Wespen zwischen dem 20. und 28. 9. Am 21. 9. wurden 5 L I von *P. rapae* hinzugesetzt, die am gleichen Tage im Labor aus dem Ei geschlüpft waren. 2 Raupen gingen später verloren. Eine L I ging am 27. 9. ein. Sie war nicht apantelisiert. Eine 2., als L II am 29. 9. vorzeitig sterbende Raupe enthielt 92 Larven von *A. glomeratus*. Aus der letzten Raupe wanderten am 15. 10.

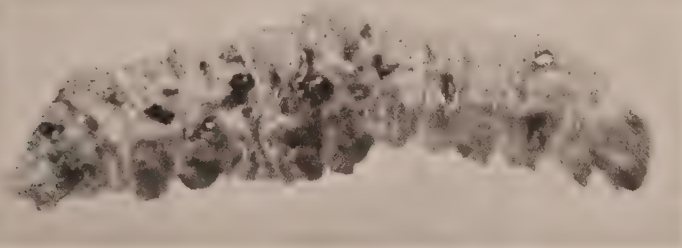


Abb. 12. Altraupe von *Pieris rapae* L. mit Schlupflöchern von *Apanteles glomeratus* L. — etwa 3mal vergr. — Hild. Schneiders fot. Herbst 1950.

43 Larven von *A. glomeratus* aus. Die bei *P. rapae* auffälligeren Schlupflöcher als bei *P. brassicae* (s. Abb. 12) lagen, wie in der Regel, in der Mehrzahl beiderseits lateral im Abdomen, einzelne auch ventral, darunter 2 in je einem Scheinfuß.

Ergebnis: *A. glomeratus* hat von 5 L I von *P. rapae* mindestens 2 erfolgreich bestiftet, und zwar im Vergleich zu *P. brassicae* mittelstark.

6. Versuch. (50/713a u. 50/769). Am 25. 8. wurden 20 weitere Wespen aus der Nachkommenschaft der im 1. Versuch erwähnten Kieler *Apanteles*-Brut entnommen und zu 14 L II von *P. brassicae* gesetzt (50/713a). 3 Raupen verpuppten sich später, 1 ging zugrunde, 11 lieferten große Kokonhaufen von *A. glomeratus* (Max. 173 Individuen), aus denen am 20. 9. die Wespen zu schlüpfen begannen. Vom 23. bis 25. 9. wurden 9 L I von *P. rapae*, die ex ovo erzeugt waren, hinzugesetzt. 8 Raupen konnten aufgezogen werden. Von diesen erwiesen sich später 7 als sicher und 1 als wahrscheinlich apantelisiert, z. T. sehr stark (Max. 161 Larven in einer Raupe).

Die Wespen begannen am 18. 10. zu schlüpfen. Sie fielen ungewöhnlich groß aus und hielten sich vereinzelt bis zum 28. 10. Am 19. 10. wurden 2 und am 20. eine L III vom *P. rapae* hinzugesetzt, die am 17. 10. als L II und L III in Bad Godesberg von Rosenkohl eingetragen waren. Die eine dieser

L III war schon vom 17.—19. 10. mit einigen schwächlichen Vollkerfen von *A. glomeratus* vereinigt gewesen. 2 Raupen kamen zur Verpuppung, 1 ging am 18. 11. als L V ein. Sie enthielt 160 genähert schlüpfreife Larven von *A. glomeratus*.

Ergebnis: *A. glomeratus* hat 7 von 8 L I und 1 von 3 L III von *P. rapae* erfolgreich bestiftet, und zwar die Mehrzahl sehr stark, darunter auch die L III.

7. Versuch: (50/713a). Vom 25.—27.9. wurden zu den in Versuch 6 am 20. 9. schlüpfenden Wespen 3 frisch dem Ei entstiegene L I von *P. rapae* (aus 50/755) gebracht, von denen eine später abhanden kam, eine am 27. als L I seziert wurde. Sie erwies sich als schwach apantelisiert (nur 7 Eier nachgewiesen). Die letzte Raupe entließ am 19. 10. 21 oder 22 Larven von *A. glomeratus*. Der Wirtskörper gab noch bis zum 1. 11., also 13 Tage, Lebenszeichen (50/817) (Temperatur 14—18—21 ° C).

Ergebnis: *A. glomeratus* hat mindestens 2 der 3 L I von *P. rapae* erfolgreich, wenn auch im Vergleich zu *P. brassicae* nur schwach bzw. mäßig bestiftet.

Zusammengefaßt besagen unsere Befunde: Bei starker Massierung auf engem Raum belegen aus *P. brassicae* stammende Weibchen von *A. glomeratus* auch die Raupen von *P. rapae*, und zwar nicht nur die L I (Versuch 1, 2, 5, 6, 7) sondern auch die L II (Versuch 3) und die L III (Versuch 6). Der Befall kann stark, stärker noch als durchschnittlich bei *P. brassicae* sein. Der maximale Besatz war bei Bestiftung von L I 161, bei L II 108 und bei L III 160 Larven in 1 Raupe. Ob noch ältere Raupen erfolgreich bestiftet werden können, blieb zweifelhaft. Belegung durch *Anilastus ebeninus* schützte nicht vor Bestiftung durch *A. glomeratus*. Die auf Kosten von *P. rapae* herangewachsenen Vollkerfe von *A. glomeratus* waren z. T. sehr groß und kräftig. Das im Herbst 1950 in Bad Godesberg und im Bezirk Grevenbroich beobachtete Verschontbleiben von *P. rapae* beruht wahrscheinlich nicht auf Vorkommen von mehreren Rassen der Parasiten mit verschiedenem Wirtskreis. Es konnte auch nicht mit Abtötung der Brut von *A. glomeratus* durch *P. rapae* mittels Phagocytose (s. S. 32 u. 47) erklärt werden. Diese spielt praktisch wohl nur eine geringe Rolle. Sie bietet zum mindesten bei starker Belegung für die Raupen keinen Schutz. Eher scheint der geringere und zuweilen wie hier völlig ausbleibende Befall von *P. rapae* damit zusammenzuhängen, daß deren Raupen im Unterschied zu denen von *P. brassicae* solitär leben und entsprechend schwerer von den Wespen gefunden werden. Ob dieser Umstand zur Erklärung der Erscheinung genügt, bleibt unsicher.

C. *Anilastus ebeninus* Thoms.

Anilastus ebeninus Thoms. kam uns ebenso wie in vorausgehenden Jahren nur vereinzelt zu Gesicht. Diese große Ichneumonide lebt ebenso wie *Apanteles rubecula* solitär in jungen Raupen verschiedener Lepidopteren und bevorzugt, wie wir Faure (1926, S. 59, 61, 198) bestätigen können, *Pieris rapae* L. vor *P. brassicae* L. Sie belegt nach Martelli (1907, S. 198) die 3—4 mm langen Raupen, kann aber nach Faure (1926, S. 54) auch noch ältere Individuen, d. h. solche bis zum Beginn des 3. Stadiums bestiften. Die in Abbildung 13 wiedergegebene Larve entstammt einer L II von *P. rapae*. Sie ist durch den stacheligen Schwanzanhang, auf den schon Seurat (1899, S. 95) aufmerksam gemacht hat, und durch die starken, nach hinten gerichteten Borsten ausgezeichnet, welche am Thorax zu 2—3 und am Abdomen zu 3—6 je Segment auf der Bauchseite stehen. Die abgebildete Larve ist vom Rücken

aus gesehen, nur der Hinterleib ist etwas verkantet. Darum sind die Borsten nur hier und auch das nur z. T. sichtbar. Es dürfte sich um eine Junglarve gehandelt haben. Auffällig ist der große Kopf. Er trägt 2 starke, sichelförmige Mandibeln und am Maxillarkomplex 2, wohl auf die Maxillar- oder Labialtaster zu beziehende Zapfen. Ein 2. Tasterpaar ist nur angedeutet. Sowohl die Mandibeln wie der Maxillarkomplex sind bei dem Tier oft in lebhafter Bewegung. Sie werden aus- und eingeschlagen, bzw. vor- und wieder zurückgeschoben. Die Larve wächst auf 8 bis 10 mm Länge heran (Martelli 1907, S. 201) und verpuppt sich dann, ohne den Wirt zu verlassen. Dieser hat inzwischen erst das 4. Stadium erreicht. Ebenso wie bei *Apanteles rubecula* bringt er es also nicht bis zum letzten Stadium. Der Kadaver bietet noch nach Schlüpfen der Wespe ein merkwürdiges Bild, das in Abb. 14 festgehalten ist. Infolge Durchscheinens des dunklen Puppenkokons und stufenweiser Zwischenschichtung von Gespinstlagen erscheint er schwarzweiß gefleckt. Dieser Um-

stand ist schon wiederholt in der Literatur (Martelli 1907, S. 201, Silvestri, 1912, Faure, 1926, S. 57, Voukassovitch, 1926, S. 86) registriert, unerklärt bleibt aber vorläufig, warum die meist in einige große unregelmäßige Flecke aufgelösten schwarzen Streifen fast immer gleich gelagert sind, nämlich einer in der Halspartie bzw. im Prothorax des Kadavers, einer über dem Metathorax und den ersten Abdominalringen, ein dritter über dem 3. und 4. und ein vierter in Höhe des 6. und 7. Segments. Von der Fertig-

tigung des Kokons bis zum Schlüpfen der Vollkerfe verstrichen in unserem Material bei Zimmertemperatur im September 12 Tage. Zu ähnlichen Werten kam Voukassovitch (1926, S. 86), der für die gleiche Phase bei 17

bis 18° für die Männchen 9—10 und für die Weibchen 10—11 Tage angibt. Das Ausbohren der Wespe erfolgt meist mehrminder lateral etwa über dem Meso- und Metathorax. Das rundliche Schlüpfloch (s. Abb. 14) ist ziemlich groß, und die Ränder sind unregelmäßig gezackt. Die Vollkerfe sollen sich in der freien Natur von Blütennektar (Martelli 1907, S. 197) ernähren, nehmen in Gefangenschaft aber auch gern Zuckerwasser an und lecken den aus angeschnittenen Kohlblättern quellenden Saft auf (Faure 1926, S. 55). Wir sahen sie auch an festen Dextropurbrocken fressen. Ihr Nahrungsbedarf



Abb. 13. *Anilastus ebeninus* Thoms. Junglarve (?) aus L II von *Pieris rapae* L. 29. 5. 1950.

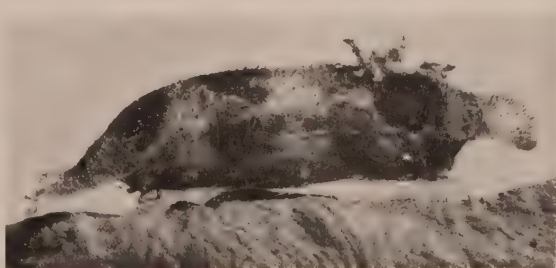


Abb. 14. Kadaver einer von *Anilastus ebeninus* Thoms. verlassenen L IV von *Pieris rapae* L., mit Schlüpfloch. — etwa 8mal vergr. — Hild. Schneiders fot. 14. 10. 1950.

ist beträchtlich. Sie halten sich in Gefangenschaft gut. Faure (1926, S. 54) konnte sie dort auch zur Fortpflanzung bringen. Bei uns hielten sie sich bei Zimmertemperatur maximal 4 Wochen, und auch Faure (l. c. S. 55) gibt als durchschnittliche Lebensdauer der Weibchen etliche 20 Tage, für die Männchen aber nur 14 Tage an. Im Winter lebte bei ihm ein Weibchen bei 12° 46 Tage, ein weiteres im Winter 53 Tage, ein Männchen einen Monat. Die Überwinterung erfolgt nach dem gleichen Autor (l. c. 55, 56, 60) bei Lyon als Vollkerf, nach Picard (1922, S. 54—130) in Mittelfrankreich auch als Larve und als Puppe. Von uns eingetragenes Material schlüpfte durchweg noch vor dem Winter, und im November eingetragene Kokons waren sämtlich verlassen. Da von der Eiablage bis zur Reife des Volltiers nur 3—4 Wochen vergehen, rechnet Faure (l. c. S. 58 u. 61) mit jährlich mindestens 5 Generationen. In Deutschland dürfte die Wespe es nicht so weit bringen, doch fehlt es uns an exakten Belegen. Sonderlich häufig ist der Befall hier wohl nie, so daß diese Ichneumonide für den Massenwechsel von *P. rapae* wenig ins Gewicht fällt. Für die Population von *P. brassicae* ist sie vollends bedeutungslos.

Wenn wir aus den mitgeteilten Beobachtungen eine praktische Folgerung ziehen wollen, so ist es die, daß die überstarke Population, welche *Pieris rapae* L. im Sommer 1950 im Rheinland zur Entwicklung gebracht hatte, infolge des Zusammenwirkens verschiedener parasitärer Hymenopteren mit dem Pilz *Entomophthora sphaerosperma* Fres. in der Kölner Bucht und wahrscheinlich auch darüber hinaus fast vollständig vernichtet worden ist, so daß der Falter dort 1951 mindestens bis zum Sommer ziemlich selten sein wird.

Literaturverzeichnis.

- Anonym: Entomological Investigations. — 16th Rep. Coun. sci. industr. Res. Aust. 1941—42, 14—21. Canberra (1943). — Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **32**, 138—141, 1944.
- Entomological Investigations. — 17th Rep. Coun. sci. industr. Res. Aust. 1942—43, 15—20. Canberra, 1944. — Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **33**, 318—323, 1945.
- Entomological Investigations. — 18th Rep. Coun. sci. industr. Res. Aust. 1943—44, 14—20. Canberra, 1944 — Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **33**, 318—323, 1945.
- Adler: Zur Biologie von *Apanteles glomeratus* L. — Zeitschr. wiss. Insektenbiol., Berlin **14**, 1918, 182—186. — Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **9**, 37—38, 1921.
- Blunck, H.: Zur Kenntnis der Hyperparasiten von *Pieris brassicae* L. 1. Beitrag: *Mesochorus pectoralis* Ratz. und seine Bedeutung für den Massenwechsel des Kohlweißlings. — Zeitschr. angew. Entom. **30**, 1944, 418—491.
- — Zur Kenntnis des Massenwechsels von *Pieris brassicae* L. mit besonderer Berücksichtigung des Dürrejahrs 1947. — Zeitschr. angew. Entom. **32**, 1950, 141—171.
- Boese, G.: Der Einfluß tierischer Parasiten auf den Organismus der Insekten. — Zeitschr. Parasitenk. **8**, 243—284, Berlin 1936. — Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **24**, 606—607, 1936.
- Brefeld, O.: Botanische Untersuchungen über Schimmelpilze. Untersuchungen aus dem Gesamtgebiet der Mykologie. — 4. Heft, Leipzig 1881.
- Chittenden, F. H.: The imported Cabbage Worm (*Pontia rapae* Linn.). — US Dep. of Agric., Bur. Entom., Circ. 60, April 1905.
- de Dalla Torre, C. G.: Catalogus Hymenopterorum. — **3**, Leipzig 1892, 1141 S. und **4**, Leipzig 1898, 323 S.
- Fahringer, J.: Opuscula braconologica. Palaearktische Region **3**, Wien 1937, 520 + 9 S.

- Faure, J. C.: Contribution à l'étude d'un complexe biologique: la Piéride de Chou (*Pieris brassicae* L.) et ses parasites hyménoptères. — Lyon 1926, 221 pg.
- Franz, J.: Schlupfwespen als Helfer bei der Schädlingsbekämpfung. — Natur und Volk **80**, 271—275, 1950.
- Fresenius, G.: Über die Pilzgattung *Entomophthra*. — Abhandl. d. Senckenberg. naturf. Gesellsch. **2**, Frankfurt a. M. 1858, 201—210.
- Friederichs, K.: Die Grundfragen und Gesetzmäßigkeiten der land- und forstwirtschaftlichen Zoologie insbesondere der Entomologie. — **1**, ökologischer Teil. 417 S., **2**, Wirtschaftlicher Teil. 463 S., Berlin 1930.
- Gautier, Cl.: Recherches physiologiques et parasitologiques sur les Larves de Lépidoptères nuisibles. — C. R. Soc. Biol. Paris **82**, 1919, 720—721. — Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **7**, 397, 1919.
- George, L.: Sur la biologie de l'*Apanteles glomeratus* L. — Bull. Soc. Hist. nat. Afrique Nord, **19**, 104—112, Algier 1928. — Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **16**, 536, 1928.
- Györfi, J.: Fürkészdarázs kutatásaim eredménye, különös tekintettel a melékgyazda kérdésre. (Die Ergebnisse meiner Schlupfwespenforschungen mit besonderer Berücksichtigung der Zwischenwirtsfrage.) — Erdészeti Kisértetek **44**, 1941, 1—235.
- Marshall, T. A.: Monogr. of British Braconidae. 1885.
- — Les Braconides. — In: André, Ed.: Species des Hyménoptères d'Europe & d'Algérie, **4**, Fasc. 35, 1889.
- Martelli, G.: Contribuzioni alla biologia della *Pieris brassicae* L. e di alcuni suoi parassiti ed iperparassiti. — Boll. Lab. Zool. Gen. Agrar. R. Sup. Agric. Portici 1907, 170—224.
- Maïer, N. F.: On the Immunity of some Larvae in Relation to their Parasites. (Russisch.) — Ann. State Inst. Exptl. Agron. **3** (1925), no. 5—6, 260—265, Leningrad 1926. — Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **14**, 195, 1926.
- Moss, J. E.: The Natural Control of the Cabbage Caterpillars, *Pieris* spp. — Journ. Anim. Ecol. **2**, 1933, 210—231. — Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **22**, 38, 1934.
- Muggeridge, J.: Spread of *Pieris rapae* butterfly and progress of parasite work. — New Zealand Journ. Agric. **45**, 132—135, 1932.
- — Entomology Section. — Rep. Dep. Agric. N.Z. 1933—1934, 42—43, Wellington (N.Z.) 1934. — Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **22**, 724—725, 1934.
- — Parasitic Control of Pests. Experiments with White Butterfly and Diamond Back Moth. — N. Z. Agric. **58**, 1939, 305—307. — Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **28**, 27—28, 1940.
- Nagashima, K.: On the Biology of *Apanteles glomeratus* L. (Japanisch.) — Oyo-Dobutsu-Zasshi **5**, 17—25, Tokyo 1933. — Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **21**, 358, 1933.
- Paillot, A.: Deux Microsporidies Nouvelles Parasites des Chenilles de *Pieris brassicae*. — Compt. Rend. Soc. Biologie, Paris, **81**, 66—68, 1918.
- — *Perezia legeri*, sp. n., Microsporidie nouvelle, Parasite des Chenilles de *Pieris brassicae*. — Compt. Rend. Soc. Biol. Paris **81**, 1918, 187—189. Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **6**, 190, 1918.
- — Sur *Perezia pieris*, Microsporidie nouvelle Parasite de *Pieris brassicae* L. — Compt. Rend. Soc. Biol. Paris **90**, 1255—1257, 1924. — Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **12**, 337, 1924.
- — Sur deux Protozoaires nouveaux parasites des chenilles de *Pyrausta nubilalis* Hb. — Compt. Rend. Acad. Sci. France **158**, 673—675, Paris 1927. — Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **15**, 654—655, 1927.
- — Contribution à l'étude des microsporidies parasites de *Pieris brassicae* L. — Arch. anat. micr., **25**, 212—230, Paris 1929. — Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **18**, 325, 1930.
- — L'infection chez les insectes. Immunité et symbiose. — Med. **8**, 525 pg. Trévoux 1933. — Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **21**, 569, 1933.
- Picard, F.: Contribution à l'étude des parasites de „*Pieris brassicae*“ L. — Bull. biol. France Belgique **56**, Paris-London 1922, 54—130.
- Ratzburg, J. T. C.: Die Ichneumoniden der Forstinsekten in forstlicher und entomologischer Beziehung. — 3 Bde. Berlin 1844—1852.
- Schmiedeknecht, O.: Opuscula Ichneumonologica. — **2**, *Cryptinae*. Blankenburg 1904—1906.

- Seurat, L. G.: Contributions à l'étude des Hyménoptères entomophages. — Ann. Sc. Natur. **10**, 1899, 1—159.
- Silvestri, F.: Contribuzioni alla conoscenza degli insetti dannosi e dei loro simbioti. III. La Tignoletta dell'uva (*Polychrosis botrana* Schiff.) con un cenno sulla Tignola dell'uva (*Conchylis ambiguella* Hb.). — Boll. Lab. Zool. Generale Agraria R. Scuola Sup. Portici. **6**, Portici 1912, 246—307.
- Stellwaag, F.: Die Schmarotzerwespen (Schlupfwespen) als Parasiten. — Monograph. angew. Entom. **6** (Beiheft 2 der Zeitschrift angew. Entom.), Berlin 1921, 100 S.
- Voukassovitch, P.: Contribution à l'étude de l'Eudémis (*Polychrosis botrana* Schiff.) de la Pyralide de la Vigne et leurs parasites. — Thèse Doct. Univers. Avril 1924.
- — Observations biologiques sur les parasites de la Piéride du chou (*Pieris brassicae* L.). — Rev. Zool. Agric. appl. **25**, 81—90, 103—108, 113—121 und 134—140, Bordeaux 1926. — Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **15**, 64—65, 1927.
- Weisenberg, R.: Zur Biologie und Morphologie einer in der Kohlweislingsraupe parasitisch lebenden Wespenlarve (*Apanteles glomeratus*). — Aus der Natur, Jg. 5, 91—94, Leipzig 1909/10.
- Wong (Chi-yu) et Ching (Meng-hsiao): Biological Investigations on the Cabbage Butterfly (*Pieris rapae* L.) in Hangchow. (Chinesisch.) — Yearb. Bur. Entom. Hangchow **5**, (1935), 1—15, Hangchow 1936 (Mit englischem Resumé). — Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **25**, 595—596, 1937.

Pflanzenschäden durch staubförmiges Wasserglas.

Von Prof. Dr. A. Th. Czaja.

Mit 5 Abbildungen.

(Aus dem Botanischen Institut der Technischen Hochschule Aachen.)

Im Folgenden soll über Pflanzenschädigungen berichtet werden, welche nach der allgemein üblichen Definition (z. B. E. Tiegs, 1934, p. 243ff.) als Rauchschäden zu bezeichnen sind, deren Verursachung aber allein auf die Wirkung fester Auswurfstoffe zurückzuführen ist.

In unmittelbarer Nachbarschaft einer großen Waschmittelfabrik, welche in einem sehr engen von Norden nach Süden sich erstreckenden Tale gelegen ist, fiel bei bestimmter Windrichtung (Südwind) mit den Abgasen aus einem weiten aber relativ niedrigen Schornstein ein äußerst feiner weißer Staub auf kultivierte Flächen hernieder. Dieser lagerte sich abgesehen von ebenen und geneigten größeren Flächen besonders auf allen nach Süden zu gerichteten Vorsprüngen ab, während dagegen alle nach Norden gerichteten Flächen und Unebenheiten davon unberührt blieben. Außer Gebäuden wurden besonders die Pflanzen von diesem Staub bedeckt und unter diesen wiederum die Bäume in erster Linie, deren gesamte nach Süden gerichtete Kronenseite weiß eingestäubt wurde, während ihre Ansicht von Norden her praktisch unverändert blieb (Abb. 1, 2, 3.)

Wind und Regen entfernten zwar den weißen Anflug teilweise, obwohl dieser ein eigenartig starkes Haftvermögen besaß, aber das wiederholte Einstäuben der Vegetation ließ bald Schädigungen erkennen. Diese machten sich in verschiedener Weise bemerkbar.

I. Die äußeren Schäden an verschiedenen Pflanzen.

1. Obstbäume. Die ersten stärkeren Einstäubungen traten im Laufe des Sommers 1949 ein. An jungen Apfel- und Aprikosenbäumen wurden die

Blätter kurzfristig stark beschädigt. Sie erhielten braune Flecken und fielen nach kurzer Zeit in großer Zahl ab. Auch die jungen Früchte wurden braunfleckig. Infolge des Mangels an Blättern stockten sie in der Weiterentwicklung und wurden sehr frühzeitig abgeworfen. Die Schädigungen erstreckten sich aber auch auf die Knospen und Zweigenden, so daß sie auch im folgenden Jahre nachwirken mußten. Eine Untersuchung fand damals noch nicht statt.

2. Die Nadelhölzer zeigten ebenfalls empfindliche Schädigungen, indem sich an den Zweigenden bei den jüngsten Nadeln beginnend Absterbeerscheinungen einstellten. Die Nadeln färbten sich von der Spitze ausgehend gleichmäßig braun. Nach Verlauf von einigen Monaten war z. B. bei großen Büschen von *Taxus baccata* und Bäumen von *Thuja occidentalis*, sowie kleineren Exemplaren von *Juniperus communis* die gesamte nach Süden gerichtete Kronenseite gebräunt, während zwei große Bäume von *Tsuga canadensis* mit relativ lichter Krone im ganzen gebräunt waren und sehr bald sämtliche Nadeln verloren. Die Nadeln verkrümmten sich z. T. (*Taxus baccata*), verfärbten sich aber gleichmäßig braun in ganzer Länge. Vielfach waren an ihren Rändern, häufig auch an Unter- und Oberseite (je nach Exposition) feine weiße Partikeln



Abb. 1. Blätter mit weißem Staub besetzt.



Abb. 2. Apfelbäumchen vom Süden aus gesehen, weiß bestäubt.

angeheftet, desgleichen auch an den Zweigen und Ästen. Bei diesen aber nur an der Südflanke.

3. *Rhododendron*. Mehrere Büsche von *Rhododendron Catawbiense* zeigten wiederum besonders nach Süden zu gerichtet an den Blättern entweder bei geringer Schädigung nur an der Spitze, bei stärkerem Angriff auch vom Rande her gegen den Hauptnerv sich erstreckende runde bis ovale Flecken von 1—2 cm Durchmesser. Meist flossen mehrere solche Flecken zusammen, so daß der noch grüne Teil des Blattes gegen die Spitze zu von



Abb. 3. Dasselbe Bäumchen wie in Abb. 2, von Norden aus gesehen.

dem braunen bogig umgeben war (Abb. 4). In der Mitte der braunen Flecke befand sich jeweils eine dunklere Zone, offenbar das Zentrum der schädigenden Einwirkung. Bei manchen Blättern war hier das Gewebe gänzlich zerstört und völlig durchbrochen, während um das Loch herum wieder wie bei den Nadeln der Koniferen weißliche Partikel in Menge abgesetzt waren. Stark angegriffene Blätter ließen oft mehrere solche Löcher erkennen, oder gelegentlich waren auch Teile der Blätter dadurch abgetrennt (Abb. 4). Vielfach waren auch Unter- und Oberseite des ganzen Blattes teilweise noch mit

den weißen Partikeln besetzt. Auch Blattstiele und Stengel bzw. Stamm waren häufig auf der Südseite weiß eingestäubt.

4. Gras und andere krautige Pflanzen erfuhr schwerste Schädigungen und wurden schon nach kurzer Zeit völlig vernichtet.

II. Das histologische Bild der Blattschädigungen bei *Rhododendron*.

Die geschädigten Blatteile heben sich auf Querschnitten gegen die noch lebenden grünen deutlich ab durch die fast leuchtend braune Färbung. Der Inhalt der abgetöteten Zellen ist zu einer mehr oder weniger einheitlichen Masse zusammengesintert und braungefärbt. Chloroplasten und Zytoplasma sind häufig überhaupt nicht mehr zu erkennen, während sie in den weniger stark geschädigten Zellen wenigstens noch angedeutet kenntlich sind. —

Die Braunfärbung hat vielfach auch auf die Zellwände übergegriffen. An älteren und stärker geschädigten Stellen der Blätter befindet sich das Gewebe häufig in voller Auflösung (Abb. 5). Dann sind mehr oder weniger große Stellen einfach weggefressen.

Ältere Schadenstellen, welche nur einen Teil des Blattes betroffen haben, und in deren nächster Umgebung keine weiteren aufgetreten sind, werden meist durch ein Wundperiderm gegen das noch grüne und funktionsfähige Gewebe abgeriegelt. Jüngere Schäden dagegen zeigen kontinuierlichen Übergang des gebräunten Gewebes zu dem noch funktionsfähigen.

III. Die chemischen Eigenschaften des weißen Staubes auf Blättern und Stengeln.

Der weiße Belag von den Pflanzenteilen abgeschabt, löst sich in destilliertem Wasser und schäumt bei geringem Schütteln heftig. Gibt man zu dieser Lösung Metallchloride (bzw. Chlorüre) in destilliertem Wasser gelöst, z. B. Barium-, Kalzium-, Kupfer-, Mangan-, Kobalt-, Nickel oder Zinkchlorid oder auch Lösungen der entsprechenden Nitrate, so treten jeweils gefärbte Niederschläge auf.

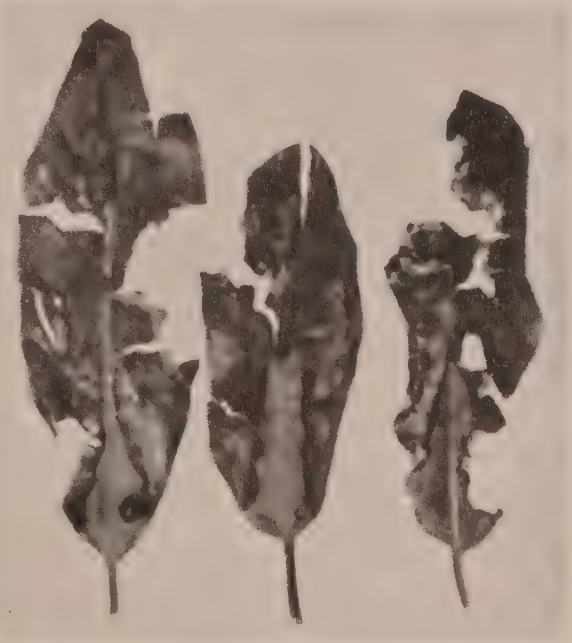


Abb. 4. Rhododendronblätter stark verätzt.

Bringt man Spuren des weißen Belages auf mit destilliertem Wasser angefeuchtetes Phenolphthalein-Papier (Umschlagsgebiet pH 8,0–9,5), so wird dieses intensiv karminrot gefärbt. Zur Bestimmung der Alkalität dieses Belages wurden weiterhin Indikator-Papiere benutzt. Das Indikator-Papier „Bayer“ Nr. 11 ergab in gleicher Weise verwendet pH 11,5–11,7, das Indikator-Papier nach Dr. Höll (Thymolphthalein) pH 11,7, d. h. also sehr starke Alkalität.

Die Schaumbildung läßt auf Anwesenheit einer Waschmittelkomponente schließen, welche bei heutigen Waschmitteln in Form von Fettalkohol-Sulfonaten vorliegen dürfte.

Die hohe Alkalität, ferner auch die Niederschlagsbildung mit den Metallchloriden und -Nitraten weisen auf die für Waschmittel zur Streckung übliche Anwesenheit von Wasserglas (Natrium-Silikat) hin. Der weiße Belag wurde daher auf Anwesenheit von Wasserglas weiterhin untersucht, ferner dieses selbst auf sein Verhalten, sowie das in der gleichen Gegend viel verwendete Waschmittel „Botil“ der Dalliwerke zum Vergleich herangezogen.

Der chemische Nachweis von Wasserglas in verdünnter und selbst in sehr verdünnter Lösung gelingt unter Ansäuern mit reichlich konzentrierter Säuresalpeter und viel Ammoniummolybdat-Lösung; verwendet wurde eine 10%ige Lösung. Es bildet sich dabei in gelber Lösung Molybdatokieselsäure $H_4[Si(Mo_3O_{10})_4]$. Dieser Nachweis ist sehr empfindlich. Der weiße Belag der Blätter in destilliertes Wasser aufgenommen ergibt auf die angegebene Weise eine schwache, aber deutliche Gelbfärbung, d. h. er enthält Wasserglas. Auch das Waschmittel „Botil“ ergibt sehr deutliche Reaktion auf Wasserglas mit der genannten Probe, desgleichen natürlich das käufliche Präparat Natrium-Silikat.

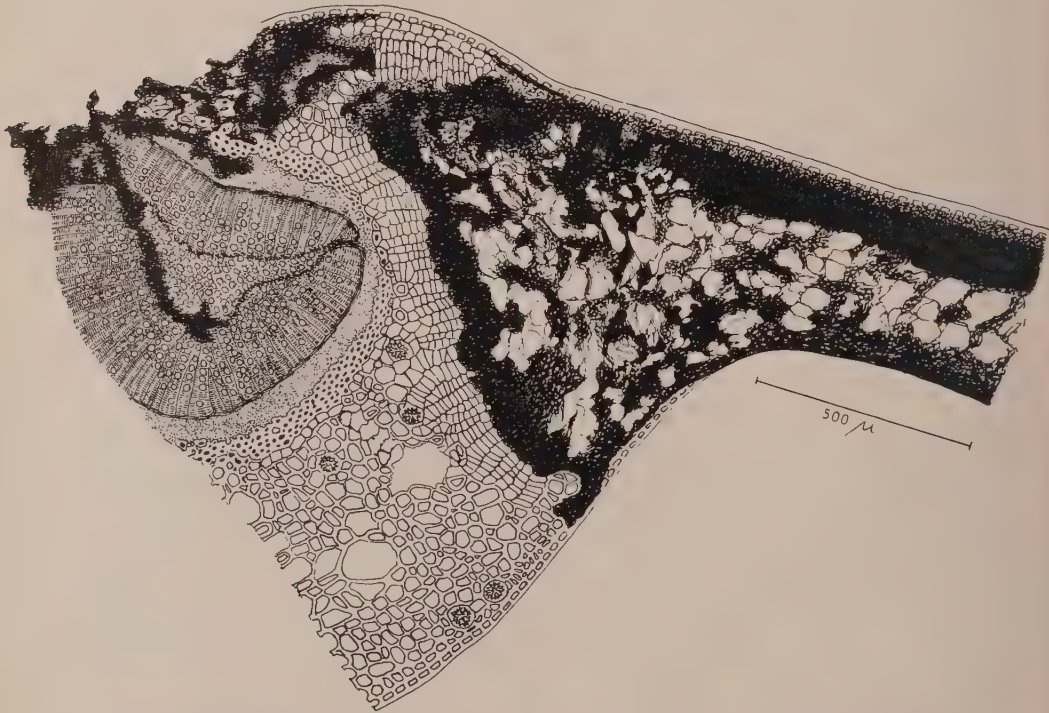


Abb. 5. Querschnitt durch ein geschädigtes Rhododendronblatt am Mittelnerv. Das geschädigte Gewebe ist rechts durch ein Wundperiderm abgeriegelt. Links am Nerv ist das Gewebe völlig zerstört. (Gezeichnet mit „Promar“, Seibert, Wetzlar.)

Die Prüfung der Azidität von käuflichem Wasserglas mit den beiden Indikator-Papieren ergab

Indikatorpapier „Bayer“ Nr. 11 pH 11,7—11,9,

Indikatorpapier „Dr. Höll“ (Thymolphthalein) pH 12,2.

Das Waschmittel „Botil“ zeigte bei der gleichen Prüfung
pH 11,7 bzw. 12,0.

Die Untersuchung des weißen Staubes, bzw. des weißen Belages auf den geschädigten Pflanzenorganen hat also ergeben, daß diese die gleiche Alkalität wie Wasserglas besitzen und hat ferner die Reaktion auf Wasserglas ergeben. Es muß also Wasserglas in ihnen enthalten sein. Es zeigt sich ferner aber auch,

daß die Lösung des weißen Belages in destilliertem Wasser erhebliche Schaumbildung ergibt. Es kann sich also bei dem weißen Staub nicht um reines Wasserglas handeln, sondern dieser muß auch schaubildende Stoffe enthalten, wie solche bei der Herstellung von Waschmitteln Verwendung finden. Da das Waschmittel „Botil“ etwa die gleichen Reaktionen ergibt (Alkalität, Gehalt an Wasserglas, Schaumbildung), so liegt die Vermutung nahe, daß es sich bei dem weißen Staub evtl. um verstäubtes Waschmittel, vielleicht aus einer Trocknungsanlage, handeln könnte.

Die weitere Untersuchung der abgestorbenen Nadeln, welche sich aber noch an den Zweigen befanden und der z. T. sehr stark geschädigten Blätter von *Rhododendron Catawbiense* richtete sich auf deren Inhaltstoffe. Es wurden vornehmlich solche Nadeln bzw. Blattstücke (Blattschnitte) verwendet, an denen äußerlich keine weißen Partikeln hafteten. Legt man Stücke derartiger Nadeln oder Blattquerschnitte auf angefeuchtetes Phenolphthalein-Papier (Umschlagsgebiet pH 8,0–9,5), so tritt in Berührung mit dem abgestorbenen braunen Blattgewebe augenblicklich intensive karminrote Färbung auf, also völliger Umschlag des Indikators. Die toten Blattgewebe enthalten also eine stark alkalische, wasserlösliche Substanz, welche den völligen Umschlag des Phenolphthaleins bewirkt, also mindestens pH 9,5 besitzt. Wird die Reaktion mit dem Indikatorpapier „Bayer“ Nr. 11 untersucht, so stellt man an den stärkst zerstörten Blatteilen pH 11,5–11,7 fest. Die gleiche Prüfung mit Indikatorpapier „Dr. Höll“ (Thymolphthalein) zeigt pH 11,7 an.

Es stellt sich somit heraus, daß sich das Wasserglas nicht nur auf den Blättern, Nadeln usw. festgesetzt hat, sondern in sicher nicht unbeträchtlicher Menge in die Blattgewebe eingedrungen ist und sich dort angereichert hat. Dabei ist natürlich das lebende Gewebe abgestorben. Bei den Nadeln der Koniferen, welche verhältnismäßig hart sind, ist dabei eine gleichmäßige Braunfärbung aufgetreten. Bei den saftreichen Blättern von *Rhododendron* — und sicherlich bei den nicht untersuchten wesentlich weicheren Blättern der Obstbäume und besonders der krautigen Gewächse — ist das Wasserglas aber leichter in das Innere eingedrungen und hat dann, wenn sich die Konzentration steigerte, das Blattgewebe direkt verätzt, so daß dieses verschrumpft und schließlich der vollständigen Auflösung verfallen ist. Auf diese Weise haben sich dann mehr oder weniger große Löcher in den Blättern oder Ausfallstellen vom Rande her gebildet. Man muß also die Erscheinung als schwere alkalische Verätzung bezeichnen.

Es ist nicht ausgeschlossen, daß die zersetzende Wirkung des Wasserglases noch unterstützt worden ist durch die gleichzeitig anwesende stark schäumende Substanz, obwohl dafür kein direkter Beweis beigebracht worden ist. Allem Anschein nach handelt es sich bei dem sich auf die Pflanzen absetzenden weißen Staub, wie schon oben ausgeführt wurde, um feinverteiltes Waschmittel, also Wasserglas und Sulfonate.

Um die Schädlichkeit der in den Blättern und Nadeln angesammelten alkalisch reagierenden Substanz weiterhin festzulegen, wurden braune, abgestorbene Nadeln von *Taxus* im Gewächshaus auf Blätter von *Begonia semperflorens* und auf solche von *Hydrangea hortensis* ausgelegt, welche vorher mit Wasser leicht übersprüht worden waren. Schon nach 24 Stunden zeigten die betreffenden Blätter unter den Nadeln deutliche Schädigungen, besonders bei den Begonien, welche sich dann zu größeren abgestorbenen Flecken im Blattgewebe ausweiteten. Auf diese Weise wurde also die Schädlichkeit der

sich auf den Blättern absetzenden und in ihrem Innern anreichernden weißen Substanz direkt im Versuch bewiesen und gleichzeitig gezeigt, daß diese noch schädigend wirkt, obwohl sie sicher stark verdünnt und erst sekundär wieder auf andere Pflanzen weitergegeben worden war.

IV. Weitere Eigenschaften des weißen Staubes.

Da auch an den Häusern Schädigungen durch den weißen Staub zusätzlich beobachtet worden waren, wurden zur weiteren Charakterisierung einige Prüfungen ausgeführt. Wird z. B. der weiße Belag von den Blättern und Zweigen auf völlig blankes Zinkblech aufgetragen, welches leicht angefeuchtet worden ist, so sind schon nach 24 Stunden unter den weißen Partikeln deutliche Ätzspuren zu erkennen. Diese beruhen auf der Bildung von Zink-Silikat, ein weiterer Beweis für die Schädlichkeit des Wasserglases für die lebenden Pflanzen, welche ja auch gelöste Metall-Ionen enthalten.

Mehrere Personen, welche ebenfalls jenen Staubbällen ausgesetzt waren, stellten Reizungen der Schleimhäute fest, welche sich in öfterem Niesen und Kratzen im Halse äußerten. Es wurde auch ein Fall von wiederholten asthmatischen Beschwerden bekannt.

Die schon oben festgestellte Reaktion des weißen Belages auf den Pflanzen ergab auf feuchtem Indikatorpapier „Bayer“ Nr. 11 pH 11,5–11,7. Prüft man im Vergleich mit dem staubförmigen Wasserglas (Waschmittel) z. B. die Reaktion von staubförmigem Branntkalk in der gleichen Weise, so stellt man eine Alkalität von pH 12,5–13,0 fest. Wie leicht ersichtlich, ist die Alkalität des gebrannten oder Ätzkalkes zwar noch größer, bewegt sich jedoch in naher Nachbarschaft von derjenigen des Wasserglases. Staubfeiner Zement ergab mit dem Indikatorpapier „Bayer“ Nr. 11 pH 12,5, mit Indikatorpapier „Dr. Höll“ (Thymolphthalein) pH 12,6–13,0.

Für den Umgang mit pulverförmigem Ätz- oder Branntkalk und Zement bestehen wegen seiner Gesundheitsschädlichkeit besondere Vorschriften. Wilk (1916) beschrieb Pflanzenschädigungen durch Ätzkalk. So müssen beim Ausstreuen von gemahlenem Branntkalk festanschließende Schutzbrillen getragen werden. Das Gesicht muß nach dem Streuen zuerst mit etwas Öl abgerieben werden und darf dann erst mit Wasser gewaschen werden, um Verätzung der Haut zu vermeiden. Ferner sollen die Augenbrauen vor dem Streuen mit etwas Öl eingerieben werden. Endlich soll zum Schutz gegen Verätzung von Gesicht und Kleidern das Ausstreuen von Branntkalk nur bei windstillem Wetter oder mit der Windrichtung vorgenommen werden. (Nostitz und Weigert 1928.) Für den Umgang mit Zement bestehen ähnliche Vorschriften.

Wenn nun zwar die Alkalität feinsten Wasserglas- bzw. Waschmittelteilchen (Staub) gegenüber derjenigen von Kalk- und Zementstaub um 1,0–1,5 pH zurückbleibt, so erreicht ihre ätzende Wirkung bei etwa pH 11,5–11,7 eine derartige Intensität, daß sie auch für den Menschen als gesundheitsschädlich betrachtet werden müssen. Da die Wasserglasteilchen aber lösliche Kieselsäure darstellen, besteht für diese bei fortgesetztem Einatmen die Gefahr der Silikose beim Menschen.

V. Zusammenfassung.

Es wurden starke Schädigungen von krautigen und Holzpflanzen nachgewiesen und untersucht, welche durch staubförmiges Wasserglas (bzw. staubförmiges Waschmittel) verursacht worden sind. Die Schädigungen werden

durch die starke Alkalität des Wasserglases (pH 11,5—11,7) bewirkt und sind als alkalische Verätzungen anzusprechen.

Literatur.

- Tiegs, E.: Rauchschiiden. Sorauer Handbuch d. Pflanzenkrankheiten. 6. Aufl. 1934, Bd. 1, Teil 2, S. 243.
 Wilk, L.: Rauchschiiden durch die Aluminium- und Karbidfabrikation. Arch. f. Chemie u. Mikroskopie. 1916, **9**, 176.
 Nostitz, A. v. und Weigert, J.: Die künftlichen Düngemittel. Stuttgart 1928, 151.

Berichte.

II. Nicht-infektiöse Krankheiten und Beschädigungen.

Buchholz, E.: Der Kampf gegen die Dürre in der Sowjetunion. — Mitt. der Bundesanstalt für Forst- u. Holzwirtschaft Nr. 12, 36 S. mit 23 Abb., Januar 1950.

Der ausführliche, etwas breit dargestellte Sammelbericht stützt sich auf ältere und neue russische und sonstige Originalliteratur. Zunächst wird der Leser durch Darstellung von Klima und Bodenbedeckung der Sowjetunion in die Probleme eingeführt. Die aus verschiedenen Ursachen stammende allmähliche Entwaldung besonders der waldärmeren südlichen Gebiete hat zu einem ständigen Vordringen der Steppen im Süden geführt, dem im Norden ein solches der Tundra infolge Raubbau und Versumpfung gegenübersteht. Bei der wachsenden Bevölkerung einerseits und den periodisch auftretenden Dürre- und Hungerjahren andererseits ist die Bekämpfung der Dürre eine Lebensfrage der Sowjetunion. Obwohl Rußland im Steppenwaldbau eine fast 150-jährige Tradition besitzt (bes. Dokutschajew 1883), wurden in der Sowjetunion erst ab 1936 Maßnahmen zur Verhinderung der Versteppung ergriffen. Im Oktober 1948 wurde der auf 15 Jahre berechnete „Generalplan der Dürrebekämpfung“, auch der „Stalinsche Plan der Naturumwandlung“ genannt, proklamiert. Er schreibt in einem kombinierten Komplex folgende Einzelmaßnahmen vor: Einführung des Landbausystems von W. R. Wiljams, das „feldschützenden Waldbau“, Bewässerungsmaßnahmen, Maßnahmen zur Schneeanreicherung, Bodenpflege, Verwendung dürrerfester Sorten und vor allem die Einschaltung mehrjähriger Gräser in die Fruchtfolge vorsieht, weil nur dadurch Bodenstruktur und wasserhaltende Kraft des Bodens zu erhalten sind. Anlage von 5,7 Millionen Hektar Waldstreifen, die teils über große Länderstrecken hinlaufen (Aufzählung und leider unvollständige Karte), teils lokal dem Verdunstungsschutz und der Schneeansammlung dienen sollen. Für letztere erwiesen sich 10—12—15 m breite Streifen aus 4—6 Holzarten mit wenig Unterholz, so daß sie halbdurchlässig für Wind sind, als besonders zweckmäßig. Bei der Anlage der Waldschutzstreifen hat man mit ganz dichten „Nestersaaten“ nach Vorschlägen Lyssenkos bessere Erfolge als mit der üblichen Einzelpflanzung erzielt. „Hydrotechnische“ Maßnahmen wie Anstau der Wolga oberhalb Samara (Kuibyschew) auf 600 km, Bau von Kanälen und Bewässerungssystemen besonders in Mittelasien und Anlage von mehreren 10 000 Teichen. Befestigung von Sandflächen und Erosionsschluchten, wobei für den ersten Zweck *Salix acutifolia* W. und *Salix daphnoides* Vill. sowie Sorghumgras-Hybriden (Kreuzung von *Sorghum vulgare* und *Andropogon halepense*) besonders hervorgehoben werden. Bei den Erosionsschluchten kennt man vorläufige Befestigung durch Flechtwerk, Reisig usw. und endgültige durch Anpflanzung von Holzgewächsen. Man strebt engere Verbindung von Landwirtschaft und Baumanpflanzungen u. a. durch Wahl mehrseitig nutzbarer Bäume an. Zum Schluß wird noch auf die südrussischen Bannwälder und auf die Naturschutzgebiete eingegangen und ein Vergleich mit dem Rooseveltsehen Plan von 1934 auf gleichem Gebiet gezogen. Dem russischen Plan werden mehr Großzügigkeit und bessere Erfolgsaussichten zugesprochen. Das Literaturverzeichnis nennt 65 Nummern, darunter 45 in russischer Sprache.

B. Rademacher (Stuttgart-Hohenheim).

Young, L. D. and White, R. G.: Borax investigations. — Canad. Dept. Agric. Exptl. Farms Service Progress Report 1937—1947, 67—72.

Aus Feldversuchen, die von 1937—47 in Kanada über die Wirkung von verschiedenen Mengen Borax; der sowohl in Form von trockenem Streumittel, als auch in Lösung zwischen den Reihen ausgegossen oder als Spritzmittel bei Steckrüben vergleichend zu verschiedenen Zeiten geprüft wurde, ergibt sich folgendes Bild: Mengen von 15—40 lb/acre Borax verhüteten in allen Fällen die Glasigkeit in befriedigender Weise, wenn die Steckrüben bei der Anwendung einen Durchmesser von 2 Zoll noch nicht überschritten hatten. Auf Gartenbohnen wirkten Gaben von 30—60 lb/acre Borax höchst toxisch, wenn die Aussaat bald nach der Ausbringung des Borax erfolgte; erst bei Aussaat 92 Tage nach der Anwendung war die Schädigung gering. Gaben von 10, 20, 30, 60 und 240 lb/acre Borax zu Kartoffeln ergaben bis zu 20 kg keine Schäden, auf gewissen Böden sogar eine leichte Ertragssteigerung. Im Jahre darauf hatten diese Mengen auf nachgebaumtem Hafer und Klee keine sichtbare Wirkung, während Steckrüben mit erheblicher Verminderung der Glasigkeit reagierten.
Brandenburg (Hamburg).

***Ellison, J. Howard and Smith, Ora:** Effects of spraying a sprout inhibitor on potato plants in the field. — Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. **51**, 397—400, 1948. (Ref.: Biol. Abstr. **23**, 1283, 1950.)

Kartoffeln eines Feldbestandes wurden am 17. 7., 19. 8. und 25. 9. 46 mit α -Naphthyllessigsäure-methylester gespritzt, um zu klären, ob bei der Lagerung der Knollen ein keimhemmender Effekt erzielt werden kann. Im Gegensatz zu den beiden späteren Spritzungen verminderte die Juli-Behandlung den Ertrag und das spezifische Gewicht der Knollen, hielt aber die Keimung in hohem Maße zurück. Bei der Behandlung im August war die Keimhemmung gegenüber Knollen unbehandelter Pflanzen noch deutlich wahrnehmbar. Die Spritzung im September blieb wirkungslos. Hinsichtlich der Atmung waren behandelte und unbehandelte Pflanzen erst nach Entwicklung der Keime voneinander zu unterscheiden. Die Knollen gespritzter Pflanzen atmeten schwächer, auch war ihr Gehalt an reduzierendem Zucker geringer. Der Wert dieser Knollen als Pflanzkartoffeln war durch die Behandlung nicht beeinträchtigt worden.
Kobswig (Bonn).

Anon.: — Mahsul Hekimi **2**, 4. 1949, S. 92.

Der Winter 1948/49 war in der Türkei ungewöhnlich lang und hart. Infolgedessen haben die Olivenbäume (*Dacus oleae*) in vielen Distrikten ernstlich gelitten. (Im Bezirk Akhissar, der erst verhältnismäßig spät der Olivenkultur erschlossen wurde und klimatisch wohl schon reichlich kontinental liegt, sind die Verluste besonders groß. Bei vielen Bäumen ist nicht nur das Laub, sondern auch das Zweigwerk erfroren. Es scheint aber, daß viele der bis auf den Stamm zurückgeschnittenen Bäume jetzt, d. h. im Sommer 1949, aus diesem neu austreiben. — Ref.)
Blunck (Bonn).

Browne, F. S.: Dominion experimental substation for mucklands. — Progress Report 1934—1948. Canada Dep. of Agric. Div. Hort., 232—249, 1950.

Die Schwarzherzigkeit des Sellerie kann bis zu einem gewissen Grade durch Bor- und Mangandüngung geheilt bzw. vermieden werden; Mangan scheint besser zu wirken als Bor. Ungleichmäßige Bewässerung begünstigt das Auftreten der Krankheit, ja es gelang sogar in Gewächshausversuchen, durch plötzlichen Wechsel in der Wasserversorgung die Krankheit künstlich hervorzurufen.
Riehm (Berlin-Dahlem).

Blair, D. S.: Use of chemicals in apple production. — Progress Report 1934—1948. Canada Dept. Agric. Div. Hort., 51—58, 1950.

Um das vorzeitige Abfallen der Äpfel im Herbst zu verhindern, wurden Spritzversuche mit Hormonen ausgeführt. Die für diesen Zweck gelieferten Handelspräparate enthielten Naphthalinessigsäure, das Natriumsalz dieser Säure, 2,4-D und 2-Methyl-4-Chlorphenoxyessigsäure. Die besten Ergebnisse wurden erzielt, wenn der ganze Baum benetzt wurde. Die Spritzung muß ausgeführt werden, sobald die ersten madenfreien Äpfel vom Baum fallen. Man hatte befürchtet, daß durch die Hormone auch der Laubfall verzögert und dadurch die Gefahr einer Frostschädigung der Bäume heraufbeschworen werden würde; der Laubfall trat aber zur normalen Zeit ein. Die Früchte blieben länger am

Baum, so daß sich ihre Farbe besser entwickelte. Zu lange dürfen die Früchte nicht am Baum bleiben, weil sie sich sonst auf dem Lager nicht halten. Die Reifung der Sommeräpfel (nicht der Herbst- und Winteräpfel!) wird durch die Hormonspritzung beschleunigt.

Riehm (Berlin-Dahlem).

III. Viruskrankheiten.

Körner, W.: Frührodung bei Pflanzkartoffeln. — N. Mitteil. Landw. 5, 411—413, 1950.

Frühernte-Versuche der Saatguterzeugergemeinschaft Hannover ergaben, daß durch sehr frühe Ernte (Anfang bis Mitte Juli) der Virusbesatz des Nachbaues um mehr als 50% gesenkt werden kann, am 30. Juli aber schon 70% aller Krautinfektionen in die Knollen vorgedrungen waren. Bei einer Wanderungszeit des Virus vom Kraut in die Knollen von höchstens 20 Tagen bedeutet dies, daß die Mehrzahl der Übertragungen in der Zeit von Mitte Juni bis Anfang Juli erfolgt war, also in einer Zeit, in der die Gradation mit Virusüberträgern noch in den Anfängen stand. — Eine günstige Beeinflussung der Triebkraft im Sinne einer Ertragssteigerung (in Holland versteht man unter Triebkraft vorwiegend Trieb Schnelligkeit, die bei Frühsorten sehr erwünscht ist) konnte in zitierten Versuchsergebnissen von Salzmann nicht bestätigt werden. Gegenüber den mehrfachen Nachteilen der Frührodung, wie erhöhter Arbeitsaufwand und Ertragsschmälerung im Anbaujahr sowie Minderung der Triebkraft des Pflanzgutes, kann die Senkung des Virusbesatzes nicht zum Vorteil des Verfahrens ausschlagen, da Ertragseinbußen bei Wirtschaftskartoffeln erst bei einer Virusverseuchung von 15% an fühlbar werden sollen.

Rönnebeck (Bonn).

IV. Pflanzen als Schaderreger.

B. Algen und Pilze.

Kammermann, N.: Vad gör Potatisbladmögelsvampen under sommaren? — Växtskyddsnot., Växtskyddsanst., Stockh., 1949, 4, 5—8, 1949. — (Ref.: Rev. appl. Mycol., 29, 428, 1950).

Während der beiden ersten Juliwochen trat auf einem Versuchsfeld in Schweden *Phytophthora infestans* auf. Bemerkenswert war nicht nur das verhältnismäßig frühe Auftreten, sondern auch die Tatsache, daß sich der Befall nicht an den Blättern, sondern an den Stengeln zeigte. Dort fanden sich braune, leicht eingesunkene Flecke. Von hier aus wuchs der Pilz in die kleinen Seitentriebe in den Blattachsen; auch an den Blattstielen fanden sich vereinzelte braune Flecke. Nach Auffassung des Verf. bestätigen diese Beobachtungen die Annahme, daß der Pilz in den Knollen überwintert und von dort aus in die Stengel hineinwächst. Hier kann er mehrere Wochen am Leben bleiben; die im Juni und Juli in Schweden meist herrschende Trockenheit hemmt die weitere Entwicklung. Außerdem zeigten Versuche, daß junge Kartoffelblätter weniger anfällig für *Phytophthora infestans* sind als ältere; sie enthalten offenbar ein Schutzmittel, das nach der Blüte verschwindet. Dann genügt eine einzige Nacht mit hoher Feuchtigkeit, um reichliche Sporangienbildung auszulösen, die dann zu einer *Phytophthora*-Epidemie führen kann.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Bremer, H. und Göksel, N.: Armutlarda memeli pas mücadelesi. (How to control pear rust.) (Türkisch mit englischer Zusammenfassung.) Mahsul Hekimi (Pflanzenarzt) 3, 209—212, 1950.

Durch gestaffelte Bespritzungen von Birnbäumen mit 1% Bordeauxbrühe wird festgestellt, daß die Infektion mit *Gymnosporangium sabinae* bei Ankara in die erste Hälfte des Monats Mai fällt. Wenn die Blätter vom Beginn der Entfaltung bis Mitte Mai Kupferschutz haben, unterbleibt Gitterrost-Befall.

Bremer (Ankara).

Goidanich, G. e Bernardi, C.: Sulle alterazioni dell'apparato radicale e del colletto prodotte da miceli di Basidiomiceti sterili. — Ann. Sperim. Agraria, N. S. 2, 8 S., 1948.

Es gibt Fälle von Fäulen der Wurzel und der Wurzelkrone, bei denen als primäre Erreger feine sterile Myzelien vom Basidiomyzeten-Typus auftreten,

charakterisiert durch Schnallenbildung, \pm rechtwinklige Verzweigung, Rhizomorphen- und Sklerotien-Entwicklung. Durch ihre Feinheit und Hinfälligkeit entgehen sie oft dem Auge des Untersuchers; oft genügt der Transport von der Befallsstelle zum Laboratorium, um sie zum Eintrocknen und Verschwinden zu bringen. Beim Versuch der Isolation aus befallenem Material erhält man gewöhnlich nur Glieder der ubiquitären Pilzflora. Dagegen gelingt Isolation leicht aus den Rhizomorphen. 4 Fälle von Vorkommen an Pflanzen aus verschiedenen Familien, darunter an Gerste, werden beschrieben.

Bremer (Ankara).

Schanze, K.: Haben die Kupfermittel gegen *Peronospora* versagt? — Ratgeber für die Praxis. Hauszeitschrift C. F. Spieß und Sohn u. Pflanzenschutz-G.m.b.H. Hamburg. Weinbausondernummer, S. 7—9 (1950).

Die 1950 u. a. in der bayrischen Pfalz sehr schweren Schäden durch *Plasmopara viticola* Berk. et Curt. werden von den Winzern vielfach auf angebliches Versagen der Kupfermittel zurückgeführt. Verf. macht dagegen geltend, daß infolge des Ausbleibens ersten Befalls während einer längeren Reihe von Jahren die Winzer die Abwehrmaßnahmen nicht ernst genug genommen haben. Infolge der den Befall begünstigenden Witterung und zu späten Einsetzens der Spritzbehandlung konnte der Pilz sich daher übermäßig stark entwickeln. Verf. empfiehlt im übrigen, zwecks Gewährleistung einer gründlichen Benetzung der Blätter nicht 1000 l/ha einer 2%igen Brühe, sondern 2000 l/ha einer 1%igen Brühe zu verspritzen.

Blunck (Bonn).

***Carr, A. J. H. et Davies, D. L. G.:** A technique for the selection of Red Clover seedlings resistant to the clover rot fungus, *Sclerotinia trifoliorum* Eriksson. — Nature, London, **165**, 4208, 1023, 1950. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. **29**, 467, 1950.)

Es wird eine Methode zur Resistenzprüfung von Klee gegenüber *Sclerotinia trifoliorum* beschrieben. Myzel von jungen kräftigen Kulturen wird auf feuchte, sterilisierte Kleie übertragen, nach 2 Wochen Wachstum in flache Schalen gebracht, bei 30° C 48 Stunden getrocknet und im Mörser zerrieben. Dieses Myzelpulver hält sich bei 3—4° C lange Zeit infektiösfähig. Die ersten Blätter von Kleesämlingen werden mit dem Pulver bestreut und mit einer Schale bedeckt, um die nötige Feuchtigkeit zu erhalten. Schon nach 3 Tagen zeigt sich der Erfolg der Infektion. Sämlinge, die sich als resistent erweisen, werden angezogen, müssen aber als erwachsene Pflanzen nochmals geprüft werden.

Riehm (Berlin-Dahlem).

***Pomerleau, R.:** Rapport général des travaux effectués sur la maladie hollandaise de l'Orme dans la Province de Québec en 1947. Québec. Service Forestier, Min. des Terres et Fores, 1949. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. **29**, 441—442, 1950.)

Das Ulmensterben (*Ceratostomella ulmi*) ist in der Provinz Québec sehr verbreitet. Durch *Hylurgopinus rufipes* wird die Krankheit verschleppt. In Versuchen zeigte sich, daß auch Insekten der Gattung *Magdalis* den Erreger des Ulmensterbens verbreiten können. — Infektionsversuche, die im Abstand von einer Woche ausgeführt wurden, hatten nur im Juni und Juli Erfolg. Zwei Bäume aber, die nach dem Laubfall im Oktober infiziert wurden, erkrankten im folgenden Frühjahr. Im Frühling infizierte Ulmen welkten schon nach 10—12 Tagen. Eine *Phytophthora*-Art verhielt sich in Kulturen antagonistisch gegenüber *Ceratostomella ulmi*, ebenso einige Stämme von *Bacillus subtilis*.

Riehm (Berlin-Dahlem).

***Gilbert, J. C., Mainland, G. B. et Lohman, M. L.:** Heat treatments for diseased Orchid plants. — Bull. Pacif. Orchid. Soc., Hawaii, **8**, 3, 289—293, 1950. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. **29**, 467, 1950.)

Orchideen (*Dendrobium* und *Cattleya*) wurden mit einer *Phytophthora*, die eine Varietät von *Phytophthora palmivora* oder *P. parasitica* war, infiziert und dann 24 Stunden lang in einen Raum mit einer relativen Feuchtigkeit von 90% und einer Temperatur von 41° C gebracht. Die Pflanzen verloren alle Krankheitssymptome und wuchsen normal weiter. Bei einem weiteren Versuch wurde eine große *Cattleya* in 9 Teile geteilt und alle Teile infiziert. Nachdem große nekrotische Flecke als Folge der Infektion aufgetreten waren, wurden 4 Teilpflanzen 15—30 Minuten lang in einen feuchtigkeitsgesättigten Raum

von 46,7 ° C gebracht. Diese Pflanzen wuchsen weiter und zeigten keine weiteren Folgen der Infektion, während die unbehandelten Pflanzen eingingen.

Riehm (Berlin-Dahlem).

*Van Hoof, H. A.: A new species of *Colletotrichum* (*Fungi imperfecti*). — Bull. bot. Gdns, Buitenz., Ser. III, 18, 4, 473—478, 1950. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. 29, 476, 1950.)

An jungen Blättern von *Derris elliptica* werden rotbraune Flecke durch *Colletotrichum derridis* n. sp. hervorgerufen. *Derris malaccensis* wird nur selten befallen und *D. timorensis* scheint immun zu sein. In den feuchten Gegenden Westjavas sind die durch den Pilz angerichteten Schäden stärker als im Osten. Kupferhaltige Spritzmittel konnten in Anzuchtbeeten mit Erfolg angewendet werden.

Riehm (Berlin-Dahlem).

*Snyder, W. C., Hansen, H. N. et Wilhelm, S.: New hosts of *Verticillium albo-atrum*. Plant Dis. Repr., 34, 1, 26—27, 1950. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. 29, 448, 1950.)

Verticillium albo-atrum wurde zum ersten Male an Kohl, Radieschen, *Erica australis*, *Erica persoluta*, *Gerbera jamesoni* und *Pistacia vera* nachgewiesen. Die von Kohl und Radieschen isolierten Stämme waren Tomaten gegenüber nicht pathogen. Tomaten wurden aber stark von *Verticillium albo-atrum* befallen, das von Oliven oder Brombeeren isoliert war.

Riehm (Berlin-Dahlem.)

*Patel, M. K., Kamat, M. N. et Padhye, Y. A.: A new record of *Puccinia* on Sugarcane in Bombay. — Curr. Sci. 19, 4, 121—122, 1950. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. 29, 477, 1950.)

Ein neuer Rostpilz *Puccinia sacchari* schädigt eine bestimmte Zuckerrohr-Varietät sehr stark, während andere Varietäten nicht befallen werden. Die Uredosporen ähneln denen von *Puccinia kuehnii*, die Teleutosporen sind aber viel größer.

Riehm (Berlin-Dahlem).

*Vasudeva, R. S. et Seshadri Iyengar, M. R.: Mode of transmission of the long Smut of Jowar. — Curr. Sci. 19, 4, 123—124, 1950. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. 29, 463, 1950.)

Sporensuspensionen von *Tolyposporium ehrenbergii* wurden mittels einer Nadel in das die jungen Inflorescenzen von *Sorghum* bedeckende Hüllblatt eingeführt; über 50% dieser Infektionen fielen positiv aus. Der Versuch zeigt, daß die Infektion durch die Luft erfolgen kann, und zwar zu einem Zeitpunkt, in dem die Blüten noch eingeschlossen sind oder eben heraustreten.

Riehm (Berlin-Dahlem).

*Biraghi, A.: Le malattie del Mais nelle annate 1948—1949. — Notiz. Malatt. Piante, 1950, 8, 6—7, 1950. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. 29, 462, 1950.)

Infolge vielen Regens wurde Mais stark von einer *Helminthosporium*-Art befallen, so daß die Pflanzen schnell welkten. In demselben Jahr war *Puccinia sorghi* an Mais weit verbreitet.

Riehm (Berlin-Dahlem).

*Wright, C. M. et Yerkes, W. D.: Observations on the overwintering of the pathogen causing downy mildew of Spinach in the Walla-Walla area. — Plant Dis. Repr., 34, 1, 28, 1950. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. 29, 454, 1950.)

Peronospora farinosa trat im Staat Washington so stark auf, daß es nicht mehr lohnend war, zweimal im Jahr Spinat anzubauen; man machte nur noch eine Herbstaussaat. Von den Oosporen geht die erste Infektion aus. Untersuchungen über die Faktoren, die die Keimung der Oosporen regulieren, sind noch nicht abgeschlossen.

Riehm (Berlin-Dahlem).

*Snyder, W. C. et Baker, K. F.: Occurrence of *Phoma lingam* in California as a subterranean pathogen of certain crucifers. — Plant Dis. Repr., 34, 1, 21—22, 1950. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. 29, 448—449, 1950.)

Phoma lingam kann auch in Trockengebieten lange Zeit im Boden lebensfähig bleiben. Durch Einfuhr von Saatgut aus Gegenden mit feuchtem Klima, wo der Pilz auch oberirdisch lebt, wird der Fortbestand der Krankheit auch in Trockengebieten ermöglicht.

Riehm (Berlin-Dahlem).

*Yarwood, C. E. et Jacobson, L.: Selective absorption of sulphur-35 by fungus-infected leaves. — Nature, Lond., **165**, 4207, 973—974, 1950. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. **29**, 471, 1950.)

Blätter von *Phaseolus vulgaris*, die mit Uredolagern von *Uromyces phaseoli* besetzt oder von *Erysiphe polygoni* befallen waren, und Sonnenblumenblätter mit *Puccinia helianthi* wurden von den Pflanzen abgetrennt und den Dämpfen von Natriumsulfid 4 Stunden lang bei 22° C ausgesetzt. Die Myzelien starben ohne eine Schädigung der Blätter ab. — Radioautogramme der Bohnenblätter zeigten eine größere Aufnahme von Schwefel in den befallenen Blattbezirken als in den nicht befallenen. Blätter, die erst 4 Tage vor der Schwefelbehandlung infiziert waren, ließen die Lage der noch nicht entwickelten Pusteln bereits im Radiogramm erkennen. Die Menge des absorbierten Schwefels, die ohne Schädigung der Pflanze den Pilz abtötet, variiert stark. Eine 10-fache Steigerung der Dosis ergibt nur eine zweifache Aufnahme von Schwefel.

Riehm (Berlin-Dahlem).

*Thalmann, L.: Formazione di aschi nei periteci di *Erysiphe graminis* in vitro in presenza di vitamine, fitormoni ed estratti vegetali. — Notiz. Malatt. Piante, 1950, **8**, 8—9, 1950. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. **29**, 462, 1950.)

Perithezien von *Erysiphe graminis* auf Weizenblattstücken, die bei verschiedenen Temperaturen gehalten wurden, zeigten kaum Ascusbildung. Wurden aber die Blattstücke in Lösungen von Vitamin B₁, B₂ oder Hortomon A gebracht, so entwickelten sich reichlich Asci; Ascosporen wurden nicht gebildet.

Riehm (Berlin-Dahlem).

*Chu, H. T. et Wang, S. C.: Effect of several fungicides on the pathogens of some important diseases of Sugar Cane (I). — Rep. Taiwan Sug. Exp. Sta., **4**, 203—209, 1949. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. **29**, 434—435, 1950.)

Zur Bekämpfung verschiedener mit Zuckerrohrstecklingen übertragbarer Krankheiten (*Ceratostomella paradoxa*, *Colletotrichum falcatum*, *Cytospora sacchari*, *Fusarium moniliforme* und *Cercospora vaginiae*) wurden die Stecklinge 2 Minuten lang in 0,1% Ceresan oder Granosan getaucht; diese Präparate waren ebenso wirksam wie 0,1% Sublimat. Die Keimung und erste Entwicklung der mit *Ceratostomella paradoxa* geimpften Stecklinge war besser nach einer Behandlung mit 0,2% Granosan (5 Minuten) oder 0,1% Ceresan (2 Minuten) als nach Beizung mit 0,1% Sublimat (2 Minuten).

Riehm (Berlin-Dahlem).

Braun, H.: Der Kartoffelkrebs in Deutschland. — Forschungen und Fortschritte **26**, 11/12, 160—162, 1950.

In diesem Überblick über das Auftreten des Kartoffelkrebses (*Synchytrium endobioticum*), seine Entwicklung und die Bestrebungen, krebsfeste Kartoffelsorten zu züchten, wird besonders darauf hingewiesen, daß es trotz der Verbreitung des Kartoffelkrebses in Deutschland berechtigt ist, die Einfuhr krebsskranker Knollen zu verbieten. Durch ein solches Verbot wird die Einschleppung neuer, die Züchtung krebsfester Sorten erschwerender Biotypen des Krankheitserregers, verhindert. Beobachtungen aus neuerer Zeit deuten auf die Möglichkeit hin, daß in Westdeutschland neue Krebsbiotypen aufgetreten sind.

Riehm (Berlin-Dahlem).

Hooker, W. J., Buchholtz, W. F. and Coe, D. M.: You can whip potato blight. — Farm Science, Iowa St. Coll., **4**, 12, 188—189, 1950.

In Iowa tritt *Phytophthora infestans* nur selten auf, richtet aber dann katastrophale Schäden an. *Alternaria solani* ist dagegen sehr häufig, ohne im allgemeinen so verheerend zu sein wie *Phytophthora*. Immerhin können die Verluste durch *Alternaria* recht beträchtlich sein; sie betrugen 1947 10% und 1946 und 1948 sogar 20%. Zur Verhütung dieser Schäden wurden Spritzversuche ausgeführt mit Bordeauxbrühe, Kupferoxychlorid und den Äthylendithiocarbamat enthaltenden Präparaten Dithane und Parzate. Bordeauxbrühe (0,8%) verbrannte die Gipfelblätter, so daß 1947 eine Ertragsminderung von 8% zu verzeichnen war und 1949 eine solche von 7%. Mit 0,5% iger Dithanebrühe, der 0,1% Zinksulfat zugesetzt war, wurde der Ertrag um 26% (1946), 16% (1947), 37% (1948) und 0,7% (1949) gesteigert. Parzat (0,2%) wurde nur in den Jahren 1947 und 1948 angewendet; die Ertragssteigerung betrug 15% bzw. 35%. Die Spritzungen wurden alle 10 Tage ausgeführt.

Riehm (Berlin-Dahlem).

*Moore, W. C.: The significance of plant diseases in Great Britain. — Ann. Appl. Biol., **36**, 3, 295—306, 1949. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. **29**, 222, 1950.)

1917 wurde ein Überwachungsdienst für Pflanzenkrankheiten in England und Wales eingerichtet. An wirtschaftlicher Bedeutung nahmen zu: Braunfäule an Apfel und Birne (*Sclerotinia fructigena*), Kohlkrebs (*Phoma lingam*) und Graufäule der Tulpenzwiebeln (*Sclerotinia tuliparum*). Der Kartoffelkrebs (*Synchytrium endobioticum*) ist dagegen stark zurückgegangen und hat keine wirtschaftliche Bedeutung mehr. Obwohl der Zwiebelbrand (*Urocystis cepulae*) in England weiter verbreitet ist als man annahm, ist doch der Schaden, den er anrichtet, nicht allzu groß. Riehm (Berlin-Dahlem).

*Miller, P. R. et O. Brien, M.: January temperatures in relation to the distribution and severity of downy mildew of Tobacco. II. A review of the past nineteen years. — Plant Dis. Repr., **33**, 11, 418—425, 1949. — (Ref.: Rev. appl. Mycol., **29**, 436—437, 1950.)

Für das Auftreten von *Peronospora tabacina* in U.S.A. ist die Januar-Temperatur von großer Bedeutung. Ist die Januartemperatur abnorm hoch, so tritt starke Infektion auf. Die Verf. vermuten, daß die Oosporenkeimung durch hohe Temperaturen stimuliert wird und daß infolgedessen besonders frühe Infektionen auftreten. Riehm (Berlin-Dahlem).

Bosch, E.: Untersuchungen über die Biologie und Bekämpfung der Vermehrungspilze *Moniliopsis Aderholdi* und *Rhizoctonia solani*. — Landwirtschaftl. Jahrb. Schweiz, Jg. 62, 791—825, 1948.

Verf. behandelt die Form des Befalls, dessen Auswirkung unter verschiedenen Bedingungen und die Möglichkeiten der Bekämpfung der im Titel genannten Pilze bei jungen Gemüse- und Zierpflanzenkulturen. Kultiviert wurde in Erlenmeyerkolben auf sterilisierter Erde und das so erhaltene Material auf dem Boden verteilt. Im Befallsbild unterscheiden sich, soweit es sich um die Schwarzbeinigkeit junger Pflanzen handelt, die verwandtschaftlich einander nahestehenden Pilze wenig. Die Übergangsstelle vom geschrumpften zum gesunden Gewebe ist allerdings bei *Rhizoctonia solani* Kühn gleitend, bei *Moniliopsis Aderholdi* Ruhl. dagegen scharf abgegrenzt. Von beiden Pilzen stark befallen wurden außer Kohlgewächsen Spinat, Salat, *Digitalis gloxiniaeflora*, *Calendula officinalis*, etwas schwächer *Tagetes signata*. *Primula malacoides* litt stark unter *Rh. solani*, erwies sich dagegen gegen *M. Aderholdi* als vollkommen resistent. Bohnen und Tomaten wurden von beiden Pilzen nicht angegriffen. In stark verseuchter, steriler und nicht steriler Erde sank die Keimfähigkeit bei frischem Kohlsamen von 95—100% auf 15—40% und bei einjährigem Samen von 50—75% auf 3%. Als bei weitem bestes Desinfektionsmittel des Bodens erwies sich Erhitzen auf 98° C. Die anorganischen Fungizide in Form von Kupferverbindungen und einem Silberpräparat versagten, unter den organischen Mitteln schnitt Fermate (Ferro-dimethyl-dithiocarbamat) als Streumittel zu 50—60 g/m² bei weitem am besten ab, hemmt aber das Wachstum der Pflanze. Gegenüber *Rh. solani* entwickeln auch TMTD (Tetramethylthiuramdisulfid) und Oxychinolin eine gewisse Wirkung. Aber auch diese Präparate hemmten den Wuchs der Pflanzen. Spergon (Tetrachlorparabenzochinon) versagte. Die Wirkung von Samenbeizung bleibt weiterhin zu prüfen. Bei Versuchen zur biologischen Bekämpfung wurden *Trichoderma viridis* und *Penicillium expansum* als Antagonisten eingesetzt, versagten aber. Das Entwicklungsoptimum liegt für beide Pilze zwischen 5,5 und 7 pH, die optimale Temperatur für *M. Aderholdi* bei 23°, für *Rh. solani* bei 26°, das Wachstum beider Pilze beginnt aber schon bei + 4°. *M. Aderholdi* kann schon bei 14—15° maximale Ausfälle verursachen. Die Tatsache, daß *Rh. solani* in Flüssigkeits- und Agar-Kulturen schon weit unter 20° gut wächst, die Pflanzen bei tieferen Temperaturen aber nicht befällt, wird diskutiert. Die einzelnen Stämme unterscheiden sich in Bezug auf Haltbarkeit der Virulenz. Je ein aus dem Zentralbüro für Pilze aus Baarn bezogener Stamm wuchs auf Erde nur noch sehr langsam und bewirkte keinen Befall, nach Thomas (1925) war aber ein *Rhizoctonia*-Stamm nach 6 Jahren noch ebenso virulent wie bei der ersten Isolierung. Blunck (Bonn).

Pichler, F.: Über Roggensteinbrand (*Tilletia tritici* f. *sp. secalis*). — Pflanzenschutzberichte **5**, 273—286, Wien 1950.

Erfolgreiche Bodeninfektion mit Roggensteinbrand ist nur unter bestimmten, derzeit noch unbekannten Bedingungen möglich. Bepudern des Saat-

gutes mit Sporen führt nur selten zur Erkrankung. Mit Weizensteinbrandsporen kann bei Roggen unter bestimmten Umständen Befall erzielt werden. Das Gleiche gilt auch für die Infektion des Weizens mit Roggensteinbrand. Der Wechsel der Wirtspflanze bewirkt eine Veränderung im keimphysiologischen und parasitären Verhalten der Sporen (Veränderung der Aggressivität und der Sporengröße). Roggensteinbrand ist daher nicht als besondere Art von *Tilletia*, sondern als spezialisierte Form des Weizensteinbrands (*Tilletia tritici* f. sp. *secalis*) aufzufassen.
Schaerffenberg (Graz).

Karel, G.: Icelde uę kurutan hastalıęı (*Deuterophoma tracheiphila* Petri). — Mahsul Hekimi **2**, 4. 1949, S. 74—78.

Die als Mal secco bezeichnete, durch *Deuterophoma tracheiphila* Petri bewirkte Citrus-Krankheit wird auch in der Türkei Zitronen- und jungen Orangen-Bäumen gefährlich. Verf. berichtet über den Befall im Distrikt Icel und die dort seit 1946 laufenden Bekämpfungsarbeiten. Rückschnitt bis auf das gesunde Holz bildet bislang die einzige Möglichkeit zur Eindämmung. Auch in der Türkei wurden damit befriedigende Erfolge erzielt, es fehlt aber vielfach noch an rücksichtslosem Durchgreifen. In Payas (Hatay) wurde eine praktisch immune Varietät der Zitrone beobachtet, deren Früchte aber von minderer Qualität sind.
Blunck (Bonn).

Klinkowski, M.: 3. Das Phytophthoraproblem. — Festschr. 50-jähr. Bestehen Biol. Zentralanstalt Berlin-Dahlem, S. 159—164, 1949.

Über das verwickelte Problem der Gewinnung gegen *Phytophthora infestans* resistenter Kartoffelsorten gibt der Verf. auf gedrängtestem Raum eine historische Darstellung. Herausgestellt wird, daß die heute vorliegenden, gegen den Biotyp A resistenten Kartoffelsorten ihre Entstehung ausnahmslos den Forschungsergebnissen der Biologischen Reichsanstalt in Dahlem verdanken bzw. aus dieser direkt hervorgegangen und somit mit dem Namen K. O. Müller verknüpft sind.
Blunck (Bonn).

***McKeen, C. D.:** Preliminary studies on a *Pythium* rootrot of Spanish Onion seedlings. — Sci. Agric., **30**, 3, 125—131, 1950. — (Ref.: Rev. appl. Mycol, **29**, 346, 1950).

Etwa 4—7 Wochen nach der Aussaat spanischer Zwiebeln welkten die jüngeren Blätter; die erkrankten Sämlinge blieben klein, die Wurzeln verfauten. Von den erkrankten Pflanzen wurde *Pythium irregulare* isoliert. Selbst in gedämpftem Boden zeigte sich die Krankheit. Eine wirksame Bekämpfung wurde durch Behandlung des gedämpften Bodens mit Arasan erreicht.

Riehm (Berlin-Dahlem).

D. Unkräuter.

Schmitt: Erfolgreiche Herbstzeitlosenbekämpfung. — Neue Mitt. Landwirtschaft **5**, 561, 1950.

Es wird über allerdings nur einjährige gute Erfahrungen in der Bekämpfung von *Colchicum autumnale* mit 3 kg/ha der 2,4-D-Mittel U 46, Selektion und Hedonal berichtet. Zur Schließung der entstehenden Lücken muß Ca-K-P-Düngung hinzutreten.
B. Rademacher (Stuttgart-Hohenheim).

Bouillenne-Waland, M.: Considérations et expériences sur les herbicides 2—4 D, et homologues. — Gewijd aan het Tweede Jaarlijks Symposium over Phytopharmacie. — In: Meded. Landbouwhogeschool en Opzoekingsstations Gent **15**, 128—153, 1950.

2—4 D (pH 2,5) drückt in Konzentration von 2 g je Ltr. den Ertrag von Hafer merklich, nicht aber den von Weizen. Die Natriumsalze von 2, 4 — D, 2, 5 — D und 2, 4, 5 T ergaben in Konzentration von 4 g je Liter dieselben Befunde. Bei Behandlung junger Pflanzen im 2-Blatt-Stadium beeinträchtigen diese Produkte die Bewurzelung nicht. Im übrigen hängt die Auswirkung der Mittel aber von der Pflanzenart und deren Entwicklungsstadium ab.

Blunck (Bonn).

Rademacher, B.: Über die Lichtverhältnisse in Kulturpflanzenbeständen, insbesondere in Hinblick auf den Unkrautwuchs. — Zeitschr. Acker- und Pflanzenbau, **92**, Hft. 2 (1950), 129—165.

Mit Hilfe eines lichtelektrischen Beleuchtungsmessers wurden Messungen der elektromagnetischen Strahlung in dem für die Assimilation wichtigsten Wellenbereich bei zahlreichen landwirtschaftlichen Kulturarten zwecks Ermittlung der Lichtabsorption und des Verlaufs der Beschattung durchgeführt. Aus den beigegebenen Kurven ist die Beschattungskraft der verschiedenen Kulturen ersichtlich. Aus ihnen läßt sich auch Beginn und Dauer der für die Unterdrückung von Unkraut bedeutsamsten Maxima der Beschattungsperioden ablesen, ebenso die Eignung einer Frucht zur Bodenbedeckung zwecks Erhaltung der Schattengare des Bodens. Durch Messungen in verschiedener Höhe des Bestandes wurde die Abnahme der Lichtabsorption nach oben entwickelt und in „Schattenkegeln“ zur Darstellung gebracht, ebenso durch rasch aufeinanderfolgende Messungen im Bestand die Lichtabsorption im Boden des Bestandes im Laufe des Tages. Die Beschattungskraft wechselte stark mit der Sorte. Eine Reihenmeßmethode mit Hilfe eines Meßschuhs ermöglichte schnelle Feststellung der Beschattungskraft. Die Züchtung von Kurzstrohigkeit beim Getreide hat sich in Bezug auf die Unterdrückung des Unkrauts ungünstig ausgewirkt. Durch Steigerung der Saatedichte und Verringerung der Drill- und Reihenweite sowie durch entsprechende Düngung kann die Lichtabsorption gesteigert werden. Messungen an Feldrändern ergaben, daß die Einwirkung des Sonnenlichts bei Hafer, Pferdebohnen und Lein wenig weiter feldeinwärts reicht, als die Höhe des Bestandes beträgt.

Blunck (Bonn).

Price, F. E., Lunde, R. N., Bursik, J. and Freed, V.: Recommendations for weed spraying equipment. — Oregon agric. exp. stat., Stat. Circ. 170, 1—20, 1946.

Die Arbeit enthält technische und praktische Hinweise für die Unkrautbekämpfung durch Spritzung für den Bauern und ist gleichzeitig als Anleitung für den Bau von Unkrautspritzgeräten gedacht. Entsprechend der zu verwendenden Spritzbrühmenge sind 2 Gruppen zu unterscheiden. In geringen Mengen kommen Kupfer-, Eisen- und Ammoniumsulfat, Natriumnitrat und Schwefelsäure zur Anwendung. Hohen Flüssigkeitsbedarf besitzen Ammoniumthiocyanat und Natriumchlorphenat. In beide Gruppen gehören 2,4-D, Öle und Dinitrokresolverbindungen. Weitere Abschnitte befassen sich mit dem erforderlichen Spritzdruck, der Art und Größe des Spritzbrühentanks, den Vorrichtungen für ständige Durchmischung, den Spritzdüsen und ihrer Anbringung. In einem Anhang werden Anweisungen für die Spritzung von 2,4-D in geringsten Flüssigkeitsmengen (10 gallons/acre) gegeben, wie sie bei Weizen, Gerste, Hafer, Reis und verschiedenen Gräsern zur Anwendung kommen. Für 2,4-D sind anfällig: Lein, Erbse, Zwiebel, Luzerne und Kleearten. Hier sind Gelbspritzmittel (z. B. Sinox) zu verwenden. Die Vorteile von 2,4-D bestehen in der Vernichtung aller breitblättrigen und vieler ausdauernder Unkräuter. Regen beeinträchtigt die Wirkung nicht, wenn der Spritzbelag auf dem Unkrautblatt bereits angetrocknet war. 2,4-D ist leicht löslich, nicht korrodierend und für das Spritzpersonal unschädlich.

Klinkowski (Aschersleben).

Sherwood, L. V. and Fuelleman, R. F.: Experiments eradicating field bindweed. — Illinois agric. exp. stat., Bull. 525, 473—506, 1948.

Eines der am schwierigsten zu bekämpfenden Unkräuter stellt *Convolvulus arvensis* dar. Da Samen- und Wurzelverbreitung möglich ist, so müssen beide Möglichkeiten bei der Bekämpfung berücksichtigt werden. Bodenbearbeitungsmaßnahmen sollen 10 Tage nach dem Auflaufen der Ackervinde erfolgen. Der Kultivator muß 10 cm tief arbeiten. Die Samen bleiben lange Zeit lebensfähig. Es empfiehlt sich, gute Voraussetzungen für die Samenkeimung zu schaffen und die aufgelaufenen Pflanzen etwa 2 Wochen nach dem Auflaufen durch den Kultivator zu vernichten. Blühende Pflanzen sind in Bodennähe abzumähen. Kombiniert mit den Kulturmethoden oder allein kommt 2,4-D für eine chemische Unkrautbekämpfung in Frage. Es erweist sich besonders wirksam in der Verhütung der Samenbildung, wozu eine Behandlung im Knospenstadium genügt. Chlorate werden für kleine Flächen empfohlen oder dort, wo Kulturmaßnahmen nicht durchzuführen sind. Auf die Einschleppungsmöglichkeit mit Sämereien, Futtermitteln und Dünger ist zu achten.

Klinkowski (Aschersleben).

Dannemann, R.: Die Bekämpfung der wichtigsten Unkräuter auf dem Grünland. — Mitt. Landwirtsch. Jg. 59, 706, 1944.

Fußend auf reicher Erfahrung in Oldenburg gibt Verf. in aller Kürze einen Überblick über bewährte Maßnahmen zur Bekämpfung der Binsen, Disteln, des Duwocks, der Rasenschmiele, des Hahnenfußes, der Sumpfdotterblume, des Wiesenschaumkrauts und der Lichtnelke. Blunck (Bonn).

Hanf, M.: Bewurzelung und Wuchs von Unkrautkeimlingen in verschiedenen Böden. — Journ. f. Landw. **90**, 125—146, 1943.

Während die Keimung der Unkrautsamen bei verschiedenen Tiefenlagen im Boden annähernd gleichzeitig erfolgt, ist der Auflauf umso mehr verzögert, je tiefer der Same liegt. — Bei den dikotylen Unkräutern ist der Wuchs der Pflanze mit zunehmender Tiefenlage des Samens vom Keimlings- bis in das Blüte- und Fruchtstadium hinein verzögert und geschwächt. Diese Schwächung ist weit weniger ausgeprägt bei den Gramineen-Unkräutern, die bei tiefer Samenlage ein fadendünnnes Zwischenglied mit einem bis mehreren Knoten ausbilden und ihre Hauptwurzel unabhängig von der Tiefenlage erst unmittelbar unter der Bodenoberfläche ausbilden. Auch die Dikotylen versuchen bei Tiefenkeimung eine Ergänzung des zu tief angelegten primären Wurzelsystems durch sekundäre Wurzeln aus Hypokotyl oder Sproß, ohne daß solche Pflanzen jedoch die Bewurzelungsstärke der Flachkeimer erreichen. Die Bewurzelung der Unkräuter ist nach Bodenart und -nährstoffgehalt verschieden, wobei die einzelnen Böden bei den verschiedenen Unkräutern gleichartige Abwandlungen der Wurzeln nach Länge, Dicke, Verzweigung sowie Menge und Gestalt der Wurzelhaare hervorriefen.

B. Rademacher (Stuttgart-Hohenheim).

Hanf, M.: Der Einfluß des Bodens auf Keimen und Auflaufen von Unkräutern. — Beih. z. Bot. Zentralbl. **57**, Abt. A, 405—425, 1944.

Verf. bringt in Ergänzung der in dieser Ztschr. **54**, 94—95, 1944, ausführlicher refer. Untersuchungen weitere Versuchsergebnisse über die Abhängigkeit der Keimung und des Auflaufs verschiedener Unkrautsamen vom Boden und anderen Faktoren.

B. Rademacher (Stuttgart-Hohenheim).

Albrecht, H.: Bisherige und zukünftige Methoden zur Bekämpfung des Borstgrases oder des Bürstlings (*Nardus stricta*) auf den Alpen. — Pflanzenbau **19**, 116—122 und 145—152, 1943.

Nardus stricta bedeckt über 200 000 ha Almflächen besonders der Urgebirgs-, aber auch der Kalkalpen und ist auch in den Karpathen und höheren Mittelgebirgen weit verbreitet. Es ist eine Kiesel- und Rohhumuspflanze, hat in der Jugend einen gewissen Futterwert, verkieselt und verholzt aber schnell und muß als schädlichstes Almunkraut gelten. Scharfes Abmähen im Herbst, Abbrennen und gute Düngung verbessern Verjüngung und Futterwert des Bürstlings. Durch Berieselung mit kalkhaltigem Wasser, durch Kalkung sowie Stallmist- und Mineralvolldüngung mit Kalk läßt sich das Borstgras im Laufe der Jahre vertilgen und durch bessere Gräser ersetzen. Fräse, Kalkstickstoff und chemische Mittel sind beschränkt anwendbar. Wesentlich bleibt Verbesserung des sauren, rohhumusreichen, luft- und nährstoffarmen Bodens, auf dem der Bürstling dominiert. Vorbedingung für die Durchföhrung der als besonders wirksam erkannten, mit Kalkung verbundenen Düngung ist jedoch Verkehrsaufschlieöung der Almgebiete und Stallbau zur Stallmistgewinnung.

B. Rademacher (Stuttgart-Hohenheim).

Frese, H.: Bekanntes Gerät — neu entdeckt. — Technik i. d. Landwirtschaft **25**, 59—62, 1944.

Die Einführung der Vielfachgeräte im Kartoffelbau machte die Verbesserung der bisherigen Unkrauteggen notwendig. Die unter diesem Gesichtspunkte neukonstruierte Unkrautegge „Purex“ der Firma Gebrüder Eberhard, Ulm, die in 15 verschiedenen Kombinationen geliefert wird, weist folgende Veränderungen gegenüber früheren Unkrauteggen auf: Zusammensetzung aus 3 Feldern, deren Schwere je nach Boden, Fruchtart usw. beliebig verändert werden kann, beim leichten Glied Verringerung des Zinken-Querabstandes von 20 auf 10 cm und Anpassungsfähigkeit dieser schmalen und leichten Glieder insbesondere an die Kartoffeldämme, weitere Erhöhung der Anpassungsfähigkeit an den Boden durch Wegfall der Versteifungen, Verhindern des Anhängens und Mitschleifens von Unkraut und Erde durch neuartige Sperrglieder, Gewichts-erleichterung des Zugbalkens, wodurch dessen Auf- und Niederschlagen und

damit Pflanzenverletzungen und Beschädigungen der Kartoffeldämme vermieden werden.

B. Rademacher (Stuttgart-Hohenheim).

Wehsarg, O.: Die Quecke auf dem Acker. — Mitt. Landwirtsch. Jg. 59, 755—757, 1944.

Es werden die Bekämpfungsmöglichkeiten der gemeinen Quecke (*Agropyrum repens*) aus dem Entwicklungsgang der Pflanze entwickelt. Der Aufsatz bringt an sich Bekanntes, ist aber auch für den Fachmann lesenswert, weil der Stoff wohl schwerlich bereits an anderer Stelle so vollständig und in den Folgeungen so überzeugend auf engstem Raum vorgetragen ist. Blunck (Bonn).

v. Bleichert, H.: Sind alle Kräuter auf Grünland Unkraut? Neue Mitt. f. d. Landwirtschaft 5, 530—531, 1950.

Es wird darauf hingewiesen, daß die Kräuter neben diätetischen und geschmacklichen Werten nach Klapp insbesondere höhere Mineralgehalte als Gräser und Klearten aufweisen und damit als ein wichtiges Mittel gegen Mangelerscheinungen beim Vieh gelten müssen. Eine Reihe von Kräutern werden heute allgemein als „Futterkräuter“ und nicht mehr als „Unkräuter“ anerkannt. Verluste und Trocknungsschwierigkeiten bei der Wertung der Kräuter lassen sich durch Reutern und Einsäuerung weitgehend beheben.

B. Rademacher (Stuttgart-Hohenheim).

Ellenberg, H.: Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie. Bd. I. Unkrautgemeinschaften als Zeiger für Klima und Boden. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, z. Zt. Ludwigsburg, 141 S. mit 23 Abb., 1950. Preis 6.80 DM.

In diesem 1. Bd. einer auf drei Bände berechneten landw. Pflanzensoziologie bringt Verf. aus seiner reichen eigenen Erfahrung sowie der landwirtschaftlichen, botanischen und pflanzensoziologischen Literatur das heute über den Zeigerwert der Ackerunkräuter Bekannte und versucht vor allem diese Kenntnisse für die praktische Standortbeurteilung nutzbar zu machen. Es enthält sehr viele bisher unveröffentlichte Arbeitsergebnisse des Verfassers. In den Einführungskapiteln werden Wesen und Entstehung der Pflanzengemeinschaften und -gesellschaften, ihre Bedeutung innerhalb der Lebensgemeinschaft des Ackers und für die Beurteilung des Standortes erörtert. Dann wird die Methodik der Aufnahme eines Unkrautbestandes, die Bildung von Gesellschaften als Typenbegriffe und die Aufstellung ökologischer Reihen und Gruppen besprochen. Für die Beurteilung des Standortes erweist sich eine möglichst genaue Analyse jeder einzelnen Art als notwendig, da jede Art innerhalb der Gemeinschaft in verschiedener Hinsicht als Zeigerpflanze verwendet werden kann. Verf. unterscheidet für jede Eigenschaft 5 Gruppen von geringsten bis zu sehr hohen Ansprüchen, davon je eine extreme, zwei zu den Extremen hinneigende und eine mittlere Gruppe. Dazu erwies sich noch die Aufstellung einer 6. Gruppe ganz indifferenter Arten als notwendig. Derartige Gruppen werden aufgestellt für Kalkzustand und Säuregrad, Wasserhaushalt, Durchlüftung und Struktur des Bodens, Humushaushalt und Nährstoffversorgung, Wärme und Kontinentalität, Gare. Zur Beurteilung des Standortes, etwa auf seine Bodenreaktion, werden die jeweiligen „Reaktionszahlen“ 1—5 der durch soziologische Aufnahme festgestellten Arten zusammengezählt und (unter Weglassen der indifferenten Arten der Gruppe „0“) durch die Zahl der Arten geteilt. Man kann so aus einer Aufnahme Wertzahlen für verschiedene Standorteigenschaften und damit ein Gesamtbild des Standortes gewinnen. Am klarsten gelang die Gruppenbildung beim Reaktionsgrad des Bodens, zumal das Verhalten der Einzelarten hier schon im wesentlichen bekannt war. Mit Hilfe von pH-Messungen kommt man zu Eichungskurven, die allerdings für jedes Gebiet verschieden sein können und daher jeweils festzusetzen sind. Erschwerend wirkten dabei die Schwankungen des pH-Wertes im Laufe des Jahres und seine Unterschiede in den einzelnen Bodentiefen, die belegt werden und teilweise recht erheblich sind. Sie wurden bisher auch bei den Bodenuntersuchungen noch viel zu wenig berücksichtigt. Die Feststellung der Wasserhaushaltsgruppen wurde neben der statistischen Methode auch mit Hilfe physiologischer Welkemessungen und Untersuchungen der Bodenstruktur, insbesondere der Bodenverdichtungen, die einen bedeutenden Einfluß auf die Wasserführung des Bodens haben, vorgenommen. Auch hier werden 5 Gruppen von ausgesprochenen Staunässeanzeigern bis zu den zeitweise Austrocknung gut vertragenden Arten aufgestellt. Besondere Gruppen sind noch die Sumpfruhrkraut-Zwergbinsengruppe auf

oberflächlich verschlammten und vernäßten Böden sowie die Gruppe ausgesprochener Trittpflanzen. Beispiele zeigen, daß die Beurteilung der Bodenstruktur mit Methoden von v. Nitzsch, Görbing u. a. durch die Feststellung der auftretenden Pflanzengemeinschaft aufs beste ergänzt werden kann. Hinsichtlich des Nährstoffhaushalts konnten bisher nur die im wesentlichen schon bekannten Gruppen des Stickstoffbedarfs aufgestellt werden. Ähnliches läßt sich auch von der Aufstellung von Garegruppen sagen. Bei der Feststellung der Temperaturgruppen wurden die Nord- und Höhengrenzen der Unkräuter mit Erfolg als Ausgangspunkte gewählt. Auch hier vermögen die Arten je nach ihrer geographischen Herkunft manches über den Standort auszusagen. Am Schluß des Buches werden die Gruppen ähnlicher ökologischer Konstitution nochmals im Zusammenhang aufgeführt und erläutert sowie die Möglichkeiten und Grenzen einer Boden- und Standortbeurteilung mit Hilfe von Unkrautgemeinschaften an Beispielen vorgeführt und kritisch besprochen. Eine tabellarische Aufzählung von 244 Unkräutern mit ihren Standortansprüchen — soweit diese sich nach dem jetzigen Stande darstellen — beschließt das Buch. Das Verdienst des Verfassers besteht vor allem darin, manche Lücken in unseren Kenntnissen der Standortansprüche der Unkräuter geschlossen, diese in ein praktisch verwertbares System eingeordnet und für die praktische Beurteilung eindringlich auf das verwickelte Zusammenspiel der Standortfaktoren hingewiesen zu haben. Das inhaltreiche Bändchen ist sehr zu empfehlen.

B. Rademacher (Stuttgart-Hohenheim).

V. Tiere als Schaderreger.

D. Insekten und andere Gliedertiere.

Geier, P. W.: Contribution à l'étude de la Cochenille Rouge du Poirier (*Epidiaspis Leperii* Sign.) en Suisse. — Diss., 266 S., Le François 91, Boulevard Saint-Germain, Paris-VIe, 1949.

In den warmen Obstbaugebieten der südlichen Schweiz (Tessin, Rhodetal, Genfer See, Neuenburgersee), aber auch in klimatisch besonders begünstigten Lagen der Deutschen Schweiz ist die Rote Obstbaumschildlaus, *Epidiaspis Leperii* Sign., ein Hauptschädling des Birnbaumes, ihres Hauptwirts. Der Autor behandelt eingehend Morphologie, Taxonomie und Bionomie. *E. Leperii* ist univoltin, überwintern können nur die erwachsenen Weibchen, welche im Mai mit der Eiablage beginnen. Die neue Generation erreicht im August die Geschlechtsreife. Die Männchen sterben sofort nach der Kopulation, die Weibchen entwickeln sich dagegen bis zur Eiablage im kommenden Jahr auch während des Winters stetig weiter. Mit der Möglichkeit fakultativer Parthenogenese muß gerechnet werden. Parasiten und Räuber sind in der Schweiz selten. Die Schildlaus fügt ihrem Wirt durch die überaus dichte Besiedelung mit sehr starken Kolonien erhebliche Schäden (Rindenvertrocknungen, Proliferationen des Kambiums) zu, die befallenen Pflanzen gehen rasch ein. Die gewöhnlichen Winterspritzmittel erweisen sich bei der gebräuchlichen Konzentration als unzulänglich. Die besten Resultate ergaben DNC-haltige Mineralöle (Gelböle), die bei leichtem Befall 4%ig, bei starker Verseuchung dagegen 6%ig gespritzt werden müssen. Die Durchführung muß bei totaler Vegetationsruhe erfolgen und befreit die Pflanzen fast völlig von den Schädlingen. Die Behandlung muß spätestens alle 2—3 Jahre wiederholt werden. Da mit Vorliebe 2—3jähriges Holz befallen wird, ist Baumschulmaterial besonders gefährdet, und in Neupflanzungen sollte alle 2 Jahre prophylaktisch gespritzt werden. Für die Blausäure-Begasung gelten die für die San José-Schildlaus aufgestellten Normen.

Kloft (Würzburg).

Bare, C. O. and Tenhet, J. N.: Tests with Acrylonitrile-Carbon Tetrachloride and Hydrogen Cyanide as Fumigants for Insects in Cigarette Tobaccos. — U.S. Dept. Agric. Res. Admin. Bur. Entom. Plant Quarantine E-794, Febr. 1950, 10 S.

Als Schädlinge von heißluftgetrockneten (flue-cured) und türkischen Tabaken treten in Vorratslagern *Lasioderma serricorne* F. und *Ephesia clutella* Hbn. auf. Mit einem Gemisch (50:50) von Acrylnitril und Tetrachlorkohlenstoff wurden in Laboratorium und Tabaklager Versuche angestellt im Vergleich

zur Wirkung von Cyanwasserstoff. Sie ergeben, daß Acrylnitril-Tetrachlorkohlenstoff auf *L. serricorne* ebenso wirksam ist wie Cyanwasserstoff, dagegen weniger als dieser auf *Ephestia*. Es genügt eine Dosis von 20 Unzen (1 Unze = 28,35 g) auf 1000 Kubikfuß (1 Foot = 30,48 cm) bei Einwirkung von 72 Stunden zur Tötung der Larven der ersteren in Ballen von türkischem Tabak. In heißluftgetrocknetem Tabak, der in Packfässern (Oxhott) verpackt wird, sind 40 Unzen auf denselben Raum und bei derselben Einwirkungszeit erforderlich. Der Tabak selbst erleidet dabei keine Schädigung. Koelle (Forchheim).

Tenhet, J. N. and Bare: C. O.: Determining the Catch of Cigarette Beetles in Suction-Light Traps in Cigar Factories or Cigar-Tobacco Storages. — U.S.Dept. Agric. Agric. Res. Admin. Bureau Entom. Plant Quarantine ET-281, Febr. 1950.

Es werden zwei einfache Methoden beschrieben, in Tabaklagern *Lasioderma serricorne* und *Ephestia elutella* zahlenmäßig zu erfassen. Die getöteten und durch Aussieben von andern Insekten getrennten Tiere werden bei kleinen Mengen von unter 100 Stück einzeln gezählt. Größere Mengen von Tieren werden dadurch erfaßt, daß man den ganzen Fang so oft in zwei gleiche Hälften zerlegt, bis man eine zählbare Menge erhält. Multiplikationen ergeben dann den Gesamtfang. Als zweite Methode wird eine volumetrische Bestimmung mittels eines graduierten Zylinders beschrieben, wobei auf je 1000 Käfer 3 cm³ gerechnet werden. Koelle (Forchheim).

van Miegroet, M.: Bijdrage tot de kennis van de biologie, de ecologie en de economische betekenis van *Hylemyia coarctata* Fall. — Gewijd aan het Tweede Jaarlijks Symposium over Phytopharmacie. — In: Meded. Landbouwhogeschool en Opzoekingsstations Gent **15**, 270—303 und 317.

Verf. untersucht eingehend die Ökologie und die wirtschaftliche Bedeutung der Brachfliege (Getreideblumenfliege) *Hylemyia coarctata* Fall. in Waregem, dem Zentrum der Selektion von Roggen in Belgien. Auch dort hat die Fliege nur 1 Generation im Jahr und unterscheidet sich auch im übrigen biologisch kaum in ihrem Verhalten von den Nachbarländern. Die Weibchen sind häufiger als die Männchen, und erstere haben eine längere Flugzeit. Roggen wird schwer befallen, sehr selten auch Weizen. Im Laboratorium wurden außerdem Gerste, *Lolium perenne* und *Agropyrum repens* angegriffen, während Hafer und *Poa annua* immun sind. Die größten Verluste traten ein, wenn Roggen als Nachfrucht von Erbsen, denen keine 2. Frucht gefolgt war, angebaut wurde, ebenso nach Frühkartoffeln und solchen mittelspäten Sorten, die nur wenig Laub entwickeln, ferner nach Tabaksorten mit kleinen und aufrechtstehenden Blättern, schließlich auch nach Roggen und Hafer, wenn diese infolge verzögerter Reife spät geerntet waren und im selben Jahr keine Nachfrucht hatten. Am häufigsten kam es zu schwerem Befall, wenn der Roggen übermäßig mit Stickstoff gedüngt war, vor allem auf hoch- und trockengelegenen Feldern. Als Parasit wurde eine *Cothonaspis* sp. ermittelt. Der Befall bewegte sich zwischen 18—27,35%. Die Fliege trat am stärksten nach heißen und feuchten Sommern auf; auch niedrige Wintertemperaturen förderten ihre Entwicklung. Der Schaden ist bei Roggen rein quantitativer Natur. In einem Einzelfall ging das Korngewicht um 58,3% zurück. Blunck (Bonn).

Völk, J. und Hauschild, I.: Abhängigkeit des Blattlausbefalls von der Kartoffelsorte. — Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, Braunschweig, **2**, 74—75, 1950.

Mit Hilfe der 100-Blatt-Methode wurde im Jahre 1949 der Blattlausbefall der mit 4 Wiederholungen im Schachbrettmuster angebauten Kartoffelsorten Vera, Sieglinde, Flava, Bona, Voran, Heida, Aquila und Ackersegen festgestellt. Ackersegen, Heida und Aquila zeigten den niedrigsten, Vera, Bona, Voran und Flava mittleren, Sieglinde dagegen einen äußerst starken Befall mit *Myzodes persicae* Sulzer. Während der Befallsverlauf bei Heida, Bona, Flava und Voran ein hohes Maximum aufwies, verliefen die Kurven von Ackersegen und Aquila fast waagrecht. Weitere Versuche im Zusammenhang mit der Sortenfrage sind vom Institut für Virusforschung der Biologischen Bundesanstalt in Celle eingeleitet. Rönnebeck (Bonn).

Völk, J.: Bemerkungen zu „Fallenfängen“ von Blattläusen. — Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, Braunschweig, **2**, 76—77, 1950.

Im Hinblick auf die an vielen Orten im Jahre 1949 aufgestellten Blattlausfallen, mit denen man die Flugzeit und -intensität geflügelter Pfirsichblattläuse (*Myzodes persicae* Sulzer) ermitteln wollte, weist der Verf. auf die technischen und sachlichen Schwierigkeiten dieser Methode hin. Sie bestehen in dem sorgfältigen Herauslösen der Tiere aus dem Fangleim und in der genauen Determinierung der Art. In englischen Untersuchungen gehörten nur 5—16% der gefangenen Geflügelten der Art *Myzodes persicae* an. Eine sichere Auswertung derartiger Fallenfänge kann nur von einem kleinen Kreis von Spezialisten vorgenommen werden. Rönnebeck (Bonn).

Haine, Else: Zur Frage der Überwinterung von *Myzodes persicae* Sulz. an Sekundärwirten: I. Das Vorkommen der grünen Pfirsichlaus an Wintergemüse der Kölner Bucht und ihrer Randgebiete im ausgehenden Winter 1948/49. — Anz. Schädlingssk. **23**, 81—86, 1950.

Verfn. berichtet an Hand ihres reichen, im März und April 1949 gesammelten Materials, daß *Myzodes persicae* Sulz., die bekanntlich auch bei Bonn a./Rh. virginogen im Freiland überwintert, dort den Winter 48/49 nicht nur an Wirsing (bevorzugt) und Grünkohl, sondern auch an Rosenkohl, Rübsen, Spinat und Mangold überdauert hat. Raps, Rotkohl und Unkräuter waren im Frühjahr nicht mehr nachweislich besiedelt. Verfn. erachtet die damit gegebene Gefährdung von Frühgemüse und Kartoffeln für größer als früher angenommen wurde. (In der Tat ergaben auch inzwischen von anderer Seite durchgeführte weitere Beobachtungen, daß *M. persicae* Sulz. bei Bonn nicht nur an Wirsing, Krauskohl und Stoppelrübbe, sondern auch an einigen anderen Kulturpflanzen als Virginogenie überwintert. Das galt 1947/48 vor allem für Spinat und 1949/50 für Rosenkohl und Raps. Milde Winter bilden dafür eine der wesentlichsten Voraussetzungen. So ging *M. persicae* 1949 an ihren Sommerwirten überaus zahlreich in den Winter. An Rosenkohl wurden z. B. in Friesdorf bei Bonn noch im Januar 1500 Virginogenen aller Stadien je Pflanze gezählt. Bis Anfang Februar sank die Besiedlungstärke aber auf 100 ab. Ein Kälterückfall in der letzten Januardekate (bis — 10,5°) hat dabei stark mitgesprochen. In anderen Fällen erlosch die Besiedlung der Sommerwirte über Winter fast ganz, ohne daß die Ursachen hinreichend geklärt werden konnten. Hier können uns weitere biozönotische und besonders mikroklimatische Studien Aufklärung bringen. Es wäre daher zu begrüßen, wenn die Verfn. ihre einschlägigen Beobachtungen fortsetzen würde. Wie diese Erhebungen auch ausgehen mögen: ihre Forderung betreffs rechtzeitigen Aberntens der Kohlbestände und restlosen Entfernens der letzten Kohlstrünke im Frühjahr bleibt berechtigt. — Ref.) In Gewächshäusern ist der Befall durch *M. persicae* Sulz. bei Bonn dank der mehr und mehr üblich gewordenen Spritzung mit E 605 weitgehend zurückgegangen. Unbehandelte Gewächshäuser und Keller, in denen sich auf Futterrüben häufiger als auf Kartoffeln Populationen entwickeln, bilden weiterhin gefährliche Möglichkeiten für Überwinterung, Vermehrung und Ausbreitung der anholozyklischen Form. Weitere Mitteilungen der Verfn. beziehen sich auf *Rhopalosiphoninus latysiphon* Dav., *Aulacorthum pseudosolani* Theob., *Macrosiphon solanifolii* Ashm. und *Brevicoryne brassicae* L. Blunck (Bonn).

***Jameson, H. R.:** Control of Turnip Flea Beetle by Benzene Hexachloride drilled with the Seed. — Nature **165**, 980, 1950.

Es wird über interessante Versuche berichtet, Kohlerdlöhe (*Phyllotreta nemorum* L.) mittels Saatgutbeizung zu bekämpfen. Dabei wurde der Samen (Stekrüben, Kohl usw.) mit 1½ lb. rohem Benzolhexachlorid je acre (1,7 kg/ha) in Form eines 2 und 3½%igen Pulvers mittelst der Drillmaschine in den Boden gebracht. Die Versuche verliefen erfolgreich. Direkte Behandlung des Saatgutes mit Naßbeizmitteln verhinderte Befall vor dem Auflaufen und gewährte auch nach diesem noch einen gewissen Schutz gegen leichten bis mäßigen Befall. Das Ausbringen körniger Insektizide zusammen mit der Saat erwies sich aber als wirkungsvoller. Dabei waren in die Granula z. T. auch Düngemittel mit eingearbeitet. Die Partikel hatten dann einen Durchmesser von 1—3 mm, der Gehalt an rohem Benzolhexachlorid betrug 12½%. Von dem Gemisch Saatgut + Insektizid in Körnchenform wurden 12½ lbs./acre (13,74 kg/ha) ausgedrillt. Bei über 100 Versuchen wurde bei mäßigem bis schwerem Befall nach diesem neuartigen Verfahren durchweg sehr guter Stand der Kulturen erzielt. Die Arbeiten laufen jetzt bereits über 5 Jahre. Blunck (Bonn).

Janke, O.: „Rote Spinne“ an Reben und E 605. — Höfchen-Briefe Jg. 3, Heft 3, 8—11, 1950.

Epitetranychus althaeae v. H. und *Paratetranychus pilosus* Can. und Fanz. können in Rebschulen und Rebjungfeldern in warmen, trockenen Sommern empfindlich schädlich werden. Einmalige Behandlung mit E 605 forte 0,03% kann, wie an einem Beispiel belegt wird, Befall und Schaden vollständig unterdrücken.

Blunck (Bonn).

***Smith, F. F. and Fulton, R. A.:** Red-spider resistance to aerosols and sprays. — Florists Exchange Hort. Trade World **113**; Nr. 15, 49—51, 1949. — (Ref.: Chemical Abstracts **44**, 3658a, 1950.)

Die Verf. berichten über zunehmende Resistenz von Spinnmilben in Gewächshäusern gegen Aerosole auf Parathion-Wirkstoffbasis. Die Milben lebten auf Rosen und mancherlei Unkräutern und behielten ihre Resistenz längere Zeit bei. Mit Aerosolen auf der Basis von Octomethylpyrophosphoramid, Tetraaethyldithiopyrophosphat und dem p-Chlorphenylester der p-Chlorbenzolsulfonsäure konnten aber auch diese resistenten Stämme wirksam bekämpft werden. Tetraaethyldithiopyrophosphat schädigte unter den zahlreichen daraufhin beobachteten Zier- und Gemüsepflanzen nur Rosen (Temperatur 32° C und darüber). Dieses Aerosol soll 5%ig mit Methylchlorid als Treibmittel ausgebracht werden. Es ist ebenso wie die vorgenannten Akarizide giftig.

Blunck (Bonn).

***Schwartz, E.:** Wirkung von E 605-f auf Eier des Kartoffelkäfers. — Anz. f. Schädlingsk. **23**, 87, 1950.

Nach Behandlung mit E 605-f 0,025—0,1% kamen im Labor die Larven von *Leptinotarsa decemlineata* Say. entweder überhaupt nicht zum Schlüpfen, oder sie gingen bald darauf ein. Wahrscheinlich ist also die Eihülle des Käfers für E 605-f-Emulsion durchlässig.

Blunck (Bonn).

Schuh, J. and Mote, D. C.: Insect pests of nursery and ornamental trees and shrubs in Oregon. — Oregon agric. exp. stat., Stat. Bull. 449, 1—157, 1948.

Das Werk soll dem Baumschulbesitzer die Erkennung der einzelnen Schädlinge erleichtern und ihn mit den Bekämpfungsmaßnahmen vertraut machen, die ihm Schutz versprechen. Von den neuen Kontaktinsektiziden werden nur die DDT-Mittel behandelt, während andere, gerade auf diesem Gebiet, sich noch im Stadium der Erprobung befinden, so daß nicht abschließend geurteilt werden kann. Ein umfangreicher Sachindex von 15 Spalten, ergänzt durch einen Wirtspflanzenindex, beschließt diese mit 83 Abbildungen versehene Arbeit, die dem Charakter eines Handbuches im eingangs erwähnten Sinne gerecht zu werden vermag.

Klinkowski (Aschersleben).

Hofmaster, R. N.: Biology and control of the potato tuberworm with special reference to Eastern Virginia. — Virginia truck exp. stat. Bull. 111, 1826 bis 1882, 1949.

Gnorimoschema operculella Zeller war als Kartoffelschädling aus Tasmanien, Neuseeland, USA., Alger, Südafrika, Italien und Indien bekannt, heute gilt er als Kosmopolit, der in den meisten kartoffelbauenden Ländern anzutreffen ist. Nach einleitenden Kapiteln über Geschichte und Verbreitung dieses Schädlings werden die taxonomischen Verhältnisse erörtert. Dem Schadbild auf Blättern und Knollen folgt eine eingehende Darstellung der einzelnen Entwicklungsstadien. Temperatur und Feuchtigkeit werden in ihrer Bedeutung für das Massenaufreten kritisch abgewogen. Bekämpfungsmaßnahmen bei Blatt und Knollen leiten zur biologischen Bekämpfung über. Bei den Kulturmaßnahmen sind frühe Knollenauslage und frühe Ernte empfohlen. Die Knollen sollen wenigstens 6 cm tief im Boden liegen. Die Ernte soll bei kühler Witterung erfolgen, befallene Knollen sind zu vernichten. Für Bekämpfungsmaßnahmen an der Kartoffelstaude wird DDT in Staub- und Spritzform und als Emulsion empfohlen. Bei stärkerem Befall ist zweimalige Anwendung in zehntägigen Abständen erforderlich. Lagernde Knollen sind bei Temperaturen unter 11° C aufzubewahren, da sich der Schädling unterhalb dieser Temperaturgrenze nicht zu entwickeln vermag. Mit DDT behandelte Säcke vermindern den Befall, ebenso hilft Spritzen gesackter Kartoffeln und Überdecken ungesackter Mengen durch Überdecken mit DDT-behandelten Planen. Wahrscheinlich genügt

gründliches Ausspritzen des Lagerraumes analog der Fliegenbekämpfung. Wird der Befall erst spät bemerkt, so ist mit Methylbromid zu vergasen.

Klinkowski (Aschersleben).

Walton, J. R. and Tlssot, A. N.: Insects and other pests of Florida vegetables. — Florida agric. exp. stat., Bull. 370, 1—118, 1942.

In kurzgefaßter Form, in vielen Fällen durch Abbildungen ergänzt, werden die zweckentsprechenden Bekämpfungsmaßnahmen gegen Gemüseschädlinge der Südstaaten der USA. behandelt. 27 Gemüsearten werden in alphabetischer Anordnung behandelt. In einleitenden Kapiteln werden indirekte Bekämpfungsmaßnahmen (Kulturmaßnahmen, Vernichtung von befallenen Pflanzenrückständen, Fangpflanzen, natürliche Feinde) und die Methoden direkter Bekämpfung (Einsammeln, Bekämpfung mit Fraß- und Kontaktgiften, Räucherverfahren, Hitzebehandlung) besprochen. Unter den Fraßgiften werden Arsen, Fluor und Derris behandelt. In der Gruppe der Kontaktgifte sind vertreten: Nikotin, Derris, Pyrethrum, aliphatische Thiocyanate, Schwefel, Petroleumemulsion und Seifenlösung. Unter den Räuchermitteln werden Schwefelkohlenstoff, Tetrachlorkohlenstoff, Tabak, Naphthalin und Paradichlorbenzol genannt.

Klinkowski (Aschersleben).

***Stephens, R. M.:** Codling Moth Control. DDT Trial in the Goulburn Valley. — Journ. Dep. Agric. Victoria **46**, 212—214, 1948. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **37**, 25—26, 1949.)

In den Jahren 1947—1948 wurden im Goulburn Valley in Australien weitere Versuche zur Bekämpfung von *Cydia pomonella* L. an Birnen zwecks Festlegung des besten Spritztermins und Ermittlung der wirksamsten Konzentration der Brühen durchgeführt. In 2 Versuchsserien wurde 2 bzw. 3mal mit einer 0,1 bzw. 0,05% DDT enthaltenden Brühe gearbeitet, die aus einem pastenförmigen Handelsmittel mit 36% w/w p, p'-DDT und Weißem Öl bereitet war. Der Anteil vermadeter Früchte betrug in der einen Serie bei 2maliger Behandlung mit 0,1% DDT 4,04 bzw. 1,46% und bei 2maliger Behandlung mit 0,05% DDT 8,45 bzw. 3,25%, dagegen bei 3maliger Behandlung mit 0,1% DDT 1,93—2,52% bzw. 0,1—0,35% und bei 3maliger Behandlung mit 0,05% DDT 5,71—5,81% bzw. 0,26—1,95%. Sehr auffällig war eine chlorotische Scheckigkeit der Blätter. Sie spricht dafür, daß selbst geringe Beigaben von Öl zu DDT-Spritzmitteln vermieden werden sollten. Bei dem Versuch, der auf Festlegung der Beziehungen zwischen der Schlüpfzeit der Vollkerfe von *C. pomonella* und der Wahl des Termins für die erste Spritzbehandlung abzielte, wurden die Bäume 3mal mit einer Brühe bespritzt, die aus einem Spritzpulver mit 50% w/w p, p'-DDT bereitet und auf 0,1% DDT-Gehalt verdünnt war. Ein Vergleich der dabei erzielten Ergebnisse mit der durchschnittlichen wöchentlichen Ausbeute des Mottenfangs führte zu der Folgerung, daß das Optimum für den ersten Spritztermin mit dem ersten Maximum der Schlüpfintensität der Falter korrespondiert. Zusammenfassend wird gefolgert, daß *C. pomonella* in Victoria an Birnen wirksam durch 3maliges Spritzen mit 0,1% DDT niedergehalten werden kann, wobei die erste Behandlung möglichst innerhalb 8 Tagen nach dem ersten Schlüpfmaximum der Falter erfolgen soll. Zu erstem Milbenbefall kam es nach der DDT-Behandlung nicht. *Bryobia praetiosa* Koch konnte befriedigend mit einem Winterölspritzmittel bekämpft werden. Im Sommer kann sowohl *Bryobia* wie *Tetranychus telarius* L. durch Spritzen mit Hexaäthyltetraphosphat niedergehalten werden.

Blunck (Bonn).

Speyer, W.: Beitrag zur Bekämpfung des Pferdebohnenkäfers *Bruchus rufimanus* Boh. — Nachrichtenbl. Biol. Zentralanst. Braunschweig, Jg. 1, 7—8, 1949.

In Laboratoriums- und Freilandversuchen erwies sich *Bruchus rufimanus* Boh. gegen Stäube-Gesarol als etwas weniger empfindlich als gegen Nexit, dem der Käfer sehr leicht erliegt. Die Eier starben ab, wenn die Hülsen der Pferdebohnen mit Nexen 0,2 und 0,5% oder mit E 605f 0,01 und 0,05% behandelt wurden.

Blunck (Bonn).

***Woodworth, C. E.:** Tests using 1,1-dichloro-1-nitroethane against Wireworms. — Journ. econ. Entom. **36**, 335—336, 1943. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **31**, 497—498, 1943.)

In Laborversuchen mit 1—5 mg des Mittels auf 1 Ltr. feuchter Luft und 10 mg auf 500 g feuchten Boden als auch bei Feldversuchen mit 0,5 oz. auf

1 inch Tiefe und 1 inch im Umkreis starben die Larven von *Pheletes (Limoniuss) californicus* Mannh. 100%ig ab, im Labor innerhalb 5 Stunden.

Schaerffenberg (Graz).

*Bennet, S. H. et Kearns, H. G. H.: A Method of Washing out Wireworms from Soil Samples. — Rep. agric. hort. Res. Sta. Bristol 1942, 49—50, 1943. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A. **32**, 35, 1944.)

Es wird ein Ausleseapparat aus mehreren übereinander angebrachten Sieben verschiedener Stärke beschrieben. Das Aussieben der Tiere erfolgt nicht durch Schütteln, sondern der Boden wird mit einer Wasserspritze durch die verschiedenen Siebe hindurchgewaschen. Die Drahtwürmer werden von den untersten, feinsten Sieben zurückgehalten.

Schaerffenberg (Graz).

Götz, Br.: Neue Bekämpfungsmittel gegen den Himbeerkäfer. — Deutscher Obstbau **58**, 156—158, 1943.

Gesamol und verwandte Spritz- und Stäubemittel mit chloriertem Kohlenwasserstoff als wirksamen Bestandteil zeigten gegen den Himbeerkäfer (*Byturus tomentosus*) im Labor eine schon nach Stunden eintretende, hohe, Pyrethrum-Derris-Mitteln gleichwertige, Nikotin deutlich übertreffende Kontaktwirkung. Im Freiland konnte trotz Massenauftritts in einer Himbeer- und Erdbeeranlage mit einem Stäubemittel vom Gesamoltyp nahezu 100%iger, nachhaltiger Erfolg erzielt werden.

Autorreferat.

*Theron, P. P. A.: Experiments on terminating the Diapause in Larve of Codling Moth. — Journ. entom. Soc. southn. Afr. **6**, 114—123, 1943. — (Ref.: Rev. appl. Entom. **32**, 88—89, 1944.)

Versuche ergaben, daß die Diapause, in welche die Raupen von *Cydia (Carpocapsa) pomonella* L. vor der Verpuppung fallen, durch Temperaturerhöhung (80 ° F, entsprechend 26,7 ° C) mit oder ohne Vorschaltung von niedriger Temperatur (41 ° F, entsprechend + 5 ° C) sowie durch Eintauchen in Wasser von 41 ° F, Begasen mit verschiedenen Mitteln, Elektrisieren, Zentrifugieren und Behandeln der Kokons mit Gamma-Strahlen nicht aufgehoben werden kann. Dagegen schritten Raupen, die aus ihren Gespinsten herausgenommen waren und neue Kokons gefertigt hatten, nach relativ kurzer Zeit zur Verpuppung, einige schon nach nur ein- oder zweimaligem, die meisten aber erst nach drei- oder viermaligem Erzwingen neuer Kokonbildung. Das Durchschnittsgewicht der Puppen soll durch die wiederholte Kokonbildung nicht beeinflußt werden. Der Spinnprozeß scheint die Faktoren, welche die Verwandlung verhindern, zu beseitigen, vielleicht infolge Zunahme des relativen Wasser- oder Fettgehalts der Raupen oder aber infolge Verlust von Proteinen in Form von Seide oder infolge Ausscheidung der Inaktivierungssubstanzen in den Spinndrüsen mit der Seide.

Blunck (Bonn).

Schwerdtfeger, Fr.: Über das Auftreten und die Bekämpfung der Kiefern-schonungsgespinstblattwespe (*Acantholyda erythrocephala* L.) im Forleulenaufforstungsgebiet des Netze-Warthe-Raumes in den Jahren 1937—1943 nebst grundsätzlichen Bemerkungen zur Entwicklung und wirtschaftlichen Behandlung der dortigen Waldflächen. — Ztschr. ges. Forstwes. **76/70**, 87—97, 1944.

Nach einem Überblick über die Schäden, das Auftreten und die Bekämpfung des Erregers wird dessen Entwicklung und die Behandlung des Schadgebietes besprochen. Ein wesentlicher Schadfaktor ist das Rotwild. Eine wichtige Rolle spielen auch: *Hylobius abietis* L., *Brachyderes incanus* L., *Evetria buoliana* Schiff. und *E. turionana* Hb., *Diprion sertifer* Geoffr. neben *A. erythrocephala*. Die Gesamtkatastrophe ist durch eine große Zahl von Erscheinungen bedingt, die sich gegenseitig bedingen und voneinander abhängig sind. Mit therapeutischen Maßnahmen läßt sich die weitere Beeinträchtigung der Kulturen verhindern. Als waldbauliche Maßnahmen kommen in Betracht: Unterbrechung der bisherigen Einförmigkeit der Altersklassen, Einbringen weiterer Holzarten. Durch Vogelschutz und Ameisenhege ist es möglich, die biotischen Gegenwirkungen der Schadinsekten zu stärken.

Gößwald (Würzburg).

Dauberschmid, —: Zur Flugzeugbekämpfung des Maikäfers. — Forstwiss. Zentralbl. u. Tharandter Forstl. Jahrb. H. 1, 64—68, 1944.

Die Flugzeugbekämpfung des Feld- und Waldmaikäfers ist bei Beachtung ihrer speziellen Erfordernisse aussichtsreich. Grundsätzlich scheinen Berührungs-

wie auch Fraßmittel geeignet zu sein. Mit Erfolg wurden Dinitroorthokresol-Stäubemittel „K 3“ und Gesarol angewandt. Gößwald (Würzburg).

Wolfenbarger, D. O. and Jones, T. H.: Intensity of Attacks by *Scolytus multistriatus* at Distances from Dispersion and Convergence Points. — Journ. econ. Entom. **36**, 399—402, 1943. — (Ref.: Rev. appl. Entom. **32**, 47—48, 1944.)

Das Referat bringt als Hauptergebnis von Versuchen über die Ausbreitung von *Scolytus multistriatus* bei verschiedener Entfernung der Infektions-Quelle von bisher gesunden Ulmen folgendes: Die Käfer greifen Äste an, die in der Nähe ihres Ausschlüpfloches liegen ohne Rücksicht auf die unmittelbare Nähe des Brutmaterials. Die meisten Brutgalerien befanden sich in den Versuchsbäumen in nächster Nähe der Angriffsquelle, aber einige wurden fast $\frac{3}{4}$ Meilen entfernt festgestellt. Vermutlich beträgt der Aktionsradius im Maximum etwa 4 Meilen. Gößwald (Würzburg).

***Eastham, L. E. S. and Segrove, F.:** The Influence of Temperature and Humidity on Instar Length in *Calandra granaria* Linn. — Journ. exp. Biol. **24**, 79—94, 1947. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **38**, 268—269, 1950.)

Die Wirkung der Temperatur im Bereich von 15—30 ° C und der Luftfeuchtigkeit im Bereich von 40—80 % auf die Dauer der einzelnen Entwicklungsstadien wurde bei *Calandra granaria* untersucht. Extrapolation ergab eine Temperaturschwelle bei 11 ° C für Eier und Larven; die für die Puppe lag etwas höher. 30 ° C ist als Optimum anzusehen. Das Ei- und das Puppenstadium werden durch die Feuchtigkeit nicht beeinflusst, wohl aber alle Larvenstadien, und zwar vermutlich weniger durch Wasser, das als Nahrung aufgenommen wird, als vielmehr durch die Luftfeuchtigkeit selbst: trockene Luft trocknet die Tiere aus, was eine Entwicklungsverzögerung zur Folge hat. Moericke (Bonn).

Mitchener, A. V.: Chlorinated Camphene, Chlordan, DDT and Calcium Arsenate compared for Control of the Colorado Potato Beetle. — Journ. econ. Entom. **42**, 152—153, 1949. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **38**, 125, 1950).

Die besprochenen Versuche wurden 1948 in Manitoba durchgeführt, wo *Leptinotarsa decemlineata* Say. alljährlich die Erträge der Kartoffeln schmälert. Nasses Wetter verzögerte das Auspflanzen, so daß die Pflanzen erst etwa Ende Juni aufkamen. Vergleichsweise wurden 5 verschiedene Spritzbrühen geprüft, und zwar 50 % iges Toxaphen (chloriertes Camphen), 40 % iges emulgiertes, technisches Chlordan, 50 % iges Chlordan-Spritzpulver, 50 % iges mikronisiertes DDT-Konzentrat und Calciumarsenat. Letzteres wurde zu 1,5 lb./gals (4,5 g/l) eingesetzt, die übrigen zu 0,5 lb. Wirksubstanz auf 40 gals. (1,5 g/l) Wasser. Erstmals wurde am 13. Juli zu 58 gals/acre (550 l/ha) behandelt, als die Larven noch weniger als 1 Woche alt waren. Ihre Zahl ging innerhalb 24 Stunden von 750 auf den unbehandelten Kontrollen auf 2, 9, 15, 9 bzw. 110 je behandelte Parzelle zurück. Vollkerfe fanden sich auf allen behandelten Stücken nur wenige. Am 6. August waren einige Parzellen wieder so stark mit Larven besetzt, daß eine zweite Behandlung nötig wurde. Schon am folgenden Tag waren alle Versuchsflächen mit Ausnahme der mit Calciumarsenat behandelten praktisch befallsfrei. Die Vollkerfe erschienen auf den unbehandelten Parzellen etwa zu Beginn der 2. Augustwoche und verbreiteten sich noch vor Mitte des Monats über alle Parzellen, aber keins der Weibchen enthielt Eier. Keins der Insektizide schädigte das Blattwerk. Die mit Toxaphen behandelten Pflanzen schienen etwas grüner zu sein als die übrigen. Die Erträge der mit Toxaphen, Chlordan-Spritzpulver bzw. DDT behandelten Parzellen betrugen 320,8, 317,2 und 314,7 bushels/acre (20370,8, 20142,2 und 19983,45 kg/ha) unterscheiden sich also nicht deutlich. Auf der mit emulgierbarem Chlordan behandelten Parzelle wurde dagegen nur 278,8 bushels (17703,80 kg/ha) und auf der Calciumarsenat-Parzelle nur 124,9 bushels (7931,15 kg/ha) geerntet. Die unbehandelten Parzellen erbrachten 83,7 bushels (5314,96 kg/ha). Keins der Mittel beeinflusste den Geruch der gekochten Kartoffeln. Blunck (Bonn).

VI. Krankheiten unbekannter oder kombinierter Ursache

Knoth, K. E.: *Otiorrhynchus ligustici* L. und *Hylastes trifolii* Müll. im Rotklee. — Anz. Schädlingskd. **23**, 55—56, 1950.

Es wird über Wurzelbeschädigungen und -zerstörungen an Rotklee in Oberhessen berichtet. Das Schadbild war mit starken Mäuseschäden vergleichbar

und führte zu stärkeren Ertragsausfällen. Ein ähnliches Schadbild, wobei im Innern der Wurzeln, von den Seitentrieben aus, kurze Gänge gefressen waren, wurde durch die Larven des Kleewurzelrüßlers verursacht. Auch hier sterben die Pflanzen ab, wobei feuchte Witterung den Absterbeprozess hinauszögert.
Klinkowski (Aschersleben).

Nolte, H.-W.: Weißährigkeit an Rispenhirse. — Nachr. Bl. 1 (N.F.) 7/8, 1947, 2 S.
Verf. berichtet über Befall bei Rispenhirse (*Panicum miliaceum* L.) durch *Elachiptera cornuta* Fall. im Sommer 1946 in der Altmark. Die braun verfärbten Rispen waren nur unvollständig geschoben. Am Rispengrund und zwischen deren Ästchen fanden sich 1—8 Larven oder Puppen der Fliege. Der Schaden war durch Fusarium-Befall verstärkt und ist dieser Form hier wohl erstmalig zur Beobachtung gekommen.
Blunck (Bonn).

Miller, P. W. and Schuster, C. E.: Filbert tree decline and loss. Causes and control. — Oregon agric. exp. stat., Stat. Circ. 172, 1—19, 1947.

Bei den Haselnüssen des pazifischen Nordwestens zeigen sich in zunehmendem Maße Wachstumsbeeinträchtigungen und Ertragsrückgang bis zum schließlichen Absterben der Bäume. Verantwortlich hierfür sind nichtinfektiöse und parasitäre Schadursachen. *Xanthomonas corylina* (Miller) Dowson befällt Knospen, Blätter, Zweige, Stamm und gelegentlich auch die Nüsse. Bäume bis zum Alter von 4 Jahren sterben häufig ab, vom 5. Jahr ab erfolgt selten eine Infektion. Sublimatdesinfektionen (1:1000) und Spritzungen mit Kupferkalkbrühe werden empfohlen. Zur gleichzeitigen Bekämpfung tierischer Schädlinge kann der Brühe Bleiarzenat zugesetzt werden. *Armillaria mellea* Fr. befällt gelegentlich die Wurzeln und den basalen Teil des Stammes. Nach einigen Jahren stirbt der Baum dann ab. Da die Erkrankung meist erst sehr spät entdeckt wird, ist die Bekämpfung schwierig; sie besteht im Ausschneiden und Desinfizieren erkrankten Gewebes. Eine Reihe weiterer Holzfäuleerreger stellen ausschließlich Wundparasiten dar. An nichtinfektiösen Schadursachen werden genannt: Hitze- und Kälteschäden, unzureichende Drainage und Bodenfruchtbarkeit und Feuchtigkeitsmangel.
Klinkowski (Aschersleben).

***Tucker, C. M. and Routien, J. B.:** The mummy disease of the cultivated Mushroom. — Res. Bull. Mo. agric. Exp. Sta. 358, 27 pg., 1942. — (Ref.: 1. Exp. Sta. Rec. 89, 459, 1943. — 2. Rev. appl. Mycol. 23, 54, 1944.)

Seit 1935 tritt in Missouri in Pilzzuchträumen eine schwere Verluste bewirkende Krankheit auf, bei der die Pilzhüte zerstört werden. Vermutlich handelt es sich um eine durch Anastomosen zwischen infizierten und gesunden Hyphen übertragbare Virose. Durch mäßiges Erhitzen und Behandlung mit chemischen Mitteln kann der Boden entseucht werden.
Blunck (Bonn).

Virgin, W. J.: An unusual Bean disease. — Phytopathology 33, 743—745, 1943. — (Ref.: Rev. appl. Mycol. 23, 1, 1944.)

Es wird eine in Idaho an Feld- und Gartenbohnen auftretende, augenscheinlich neue Krankheit beschrieben, die durch Rotverfärbung der Knoten, Blattadern und zuweilen auch der Hülsen, außerdem durch Mißwuchs und Frühreife der kleinbleibenden und oft schrumpfenden, mit konzentrisch gezonten Flecken bedeckten Samen gekennzeichnet ist. Als vermutlicher Erreger gilt ein dem Bohnenvirus 2 nahe verwandtes Virus, das vermutlich nicht mit der Saat übertragbar ist.
Blunck (Bonn).

Wenzl, H.: Untersuchungen über die Absterbeerscheinungen an Marille. — Pflanzenschutzber. 4, Hft. 11/12, 187—200, 1950.

Mit dem Ziel, vor allem die Ursachen der als Apoplexie bezeichneten, durch plötzliches Eingehen des ganzen Baumes oder einzelner großer Äste gekennzeichneten Krankheit zu ermitteln, wurden bei der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien Untersuchungen über die in Österreich auftretenden Formen des Zweigsterbens bei Marillen (Aprikosen, *Prunus armeniaca*) durchgeführt. Das „Schlagtreffen“ tritt hauptsächlich bald nach der Blüte ein, kann sich aber bis in den Spätsommer fortsetzen. Die Bewirkungsfaktoren konnten nicht geklärt werden. Im besonderen ergaben sich keine Beziehungen zum

Befall durch *Monilia (Monilinia) laxa* Aderh. et Ruhl. und durch *Cytospora cincta* Sacc. und ebensowenig zu Winterfrostschäden oder sonstigen Verletzungen an Stamm und Ästen. Meist ist die Apoplexie mit einer Unterbindung der Saftleitung an der Basis der Äste verbunden. Bäume, die im Folgejahr ganz oder zum großen Teil absterben, zeigen bereits im Vorjahr verstärktes Austreiben der Unterlage (*Prunus cerasifera*). Blunck (Bonn).

Wenzl, H.: Weitere Untersuchungen über die Sternfleckenkrankheit der Marille (*Prunus armeniaca*). — Pflanzenschutzber. 4, Hft. 11/12, 180—186, 1950.

Durch Versuche wurde erwiesen, daß die Sternflecken- oder Kräuselkrankheit der Blätter und Triebe von Marille (Aprikose = *Prunus armeniaca*) durch starken Rückschnitt ausgelöst wird. Die Krankheit ist wahrscheinlich mit dem aus Nord-Amerika beschriebenen „asteroid-spot“ identisch und wie diese nicht viröser Natur. Blunck (Bonn).

VII. Sammelberichte.

Anon.: Manedsoversigt over plantesygdomme. 315. — Oktober 1950. — Statens Plantepatologiske Forsøg, 107—121, Kopenhagen 1950.

Der Bericht bringt im wesentlichen die von H. R. Hansen, Anna Weber, O. Wagn und L. Hammerlund zusammengestellten Meldungen über Auftreten von Krankheiten und Schädlingen im Oktober 1950 bei Kulturpflanzen in Dänemark. Außer über den üblichen Befall wird über Auftreten von Marmorierung und Mosaikkkrankheit bei Kohlrüben, *Higginsia biemalis* bei Kirschen, eine vielleicht durch Pyrus Virus V hervorgerufene Viruskkrankheit bei Kernobst, Magnesiummangelerscheinungen bei Äpfeln, besonders Cox Orange, und gute Wirkung nach Spritzen mit Magnesiumsulfat und über schwächeres Auftreten von *Ametastegia glabrata* als im Vorjahr berichtet. Eine eingehendere Darstellung (S. 118—121) gibt O. Wagn über Zuchtversuche mit *Leptinotarsa decemlineata*, die durch das 1949 an 13 Orten in Süd-Jütland festgestellte Auftreten des Käfers ausgelöst waren. Die Arbeiten liefen auf der Pflanzenpathologischen Versuchsstation in Lyngby. Die Schlüpfzeit der überwinterten Käfer erstreckte sich vom 22. April bis zum 10. Juni, also über 7 Wochen (!). Die ersten Larven wurden am 15. Juni, die ersten Vollkerfe der nächsten Generation im Labor am 29. Juli und im Insektarium am 4. August festgestellt. Die Hauptschlüpfzeit fiel in den August. Zur Eiablage brachten es die Käfer nicht mehr. Der Kartoffelkäfer hatte also in Dänemark zum mindesten 1950 nur 1 Generation. Die Larven mieden *Nicotiana rustica*, dagegen nicht *Datura stramonium*! An jungen Tomatenpflanzen konnten sie zur vollen Entwicklung gebracht werden, an alten Pflanzen dagegen nicht. Blunck (Bonn).

Günther, —: Pappelschädlinge und ihre Bekämpfung. — Forstwirtsch. — Holzwirtsch., 4, 195—200, 1950.

Der seit 1946 im Pappelmuttergarten Graupa (b. Dresden) beobachtete *Cytospora*-Krebs (*C. chrysosperma* [Pers.] Fries), der eine Gefahr für den Pappelanbau werden kann, ist 1947 durch Aushacken und Verbrennen des befallenen Materials ausgerottet worden. Dagegen brachten im Frühjahr 1949 andere Schädlinge die Kulturen in Gefahr. Genannt werden *Melasoma populi* L., *Plagioderia versicolora* Laich., *Phyllodecta vulgatissima* L. und *Ph. vitellinae* L. (Col., Chrysomelidae), deren starkes Auftreten auch von anderen Orten gemeldet wurde. Bekämpfung: Kompostieren des abgefallenen Laubes (Winterquartier!) mit Kalk; Abfangen mit Fangapparaten (die Käfer fallen in mit Raupenleim ausgestrichene Blechkästen); besonders gegen die kleineren Arten Spritzen mit DDT (vorsorglich 4%). Hylarsol ergab geringen Erfolg, da es (als Fraßgift) eine langsame Wirkung zeigt, die im Frühjahr durch das ständige Nachtreiben neuen Laubes illusorisch wird. Bei Verwendung von Staubmitteln wird die Blattunterseite nicht genügend begiftet. Thalenhorst (Sieber/Harz).

Die mit * gekennzeichneten Arbeiten waren nur im Referat zugänglich.

Verantwortlicher Schriftleiter: Professor Dr. Hans Blunck, (22c) Bad Godesberg, Wendelstadtallee 4. Verlag: Eugen Ulmer, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften, Stuttgart, z. Z. Ludwigsburg, Körnerstr. 16. Druck: Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg. Erscheinungsweise monatlich einmal, evtl. zweimonatlich ein Doppelheft. Bezugspreis ab Jahrg. 1949 (erweiterter Umfang) halbjährl. DM 25.30. Die Zeitschrift kann nur jahrgangsweise abgegeben werden. Die Verfasser von Originalarbeiten erhalten auf Wunsch 20 Sonderdrucke unberechnet, falls eine Bestellung spätestens bei Rückgabe des Korrekturabzugs an die Schriftleitung erfolgt. Anzeigenannahme: Ludwigsburg, Körnerstraße 16. — Postscheckkonto Stuttgart 7463.

ZEITSCHRIFT für Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz

Herausgegeben von

Professor Dr. Hans Blunck

Bad Godesberg, Wendelstadallee 4, Fernruf Bad Godesberg 3696

Erscheint monatlich im Umfang von 44 Seiten mit Abbildungen.

Preis des Jahrgangs (Umfang 528 Seiten) *DM* 50.50.

An die Herren Mitarbeiter!

Die „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten“ bringt Originalabhandlungen, kleinere Mitteilungen und Besprechungen über neue Arbeiten aus dem Gesamtgebiet der Pflanzenkrankheiten und des Pflanzenschutzes.

Der Umfang der Beiträge, die im wesentlichen nur Neues bringen und noch nicht an anderer Stelle veröffentlicht sein dürfen, soll im allgemeinen $\frac{1}{2}$ Bogen nicht überschreiten. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse am Schluß der Arbeit ist erwünscht. Die Mitarbeiter werden gebeten, den Text möglichst knapp zu fassen und die Beigabe von Tabellen, Kurven- und Abbildungen auf das unbedingt Notwendige zu beschränken. Die Abbildungen müssen so gehalten sein, daß sie sich zur Reproduktion durch Zinkographie (Federzeichnungen, möglichst in schwarzer Tusche auf weißem Papier oder Karton) oder durch Autotypie (möglichst scharfe und kontrastreiche Lichtbilder, evtl. auch Bleistift- oder Tuschzeichnungen mit Halbtönen) eignen. Bleistiftzeichnungen sind „fixiert“ einzuliefern. Kurven dürfen nicht auf grünem oder rotem, höchstens auf blauem, beim Druck verschwindenden Millimeterpapier gezeichnet sein. Die erwünschte Verkleinerung (höchstens $\frac{2}{5}$) ist auf den Abbildungen zu vermerken. In der am Schluß der Arbeit zu bringenden Übersicht über das angezogene Schrifttum sind Werke, die dem Verfasser nicht oder nur in Form einer Besprechung zugänglich waren, durch x zu kennzeichnen. Die Literaturangaben sollen bei Einzelwerken Titel, Seite, Verlagsort und -jahr, bei Artikeln aus Zeitschriften auch deren Titel (in üblicher Abkürzung), Band (fett in arabischen Ziffern und ohne „Band“, „vol.“, u. s. w.), Seite und Jahr enthalten.

Die Manuskripte sind nur einseitig beschrieben und möglichst in Schreibmaschinenschrift völlig druckfertig einzuliefern. (Personennamen sind _____, lateinische Gattungs- und Artnamen _____, fett zu Druckendes ist _____ zu unterstreichen). Korrekturkosten, die mehr als 10% der Satzskosten betragen, fallen dem Verfasser zur Last.

Korrektur liest der Verfasser, Revision nur die Schriftleitung. Bereits die Fahrenkorrektur ist daher vom Verfasser nach Einreihen der Abbildungen ohne das Manuskript mit dem Imprimatur („nach Korrektur druckfertig“) an die Schriftleitung zurückzusenden.

Die Mitarbeiter erhalten, falls bei Rücksendung der ersten Korrektur bestellt, 20 Sonderdrucke unentgeltlich, bei Zusammenarbeit mehrerer Verfasser je 15 Stück. Dissertationsexemplare werden nicht geliefert.

Das Honorar für Referate wurde ab 1944 neu festgesetzt auf *DM* 100.— je Druckbogen (16 Seiten). Originalarbeiten werden wie bisher mit *DM* 40.— je Druckbogen honoriert; soweit sie künftig in kleinerer Schrift gesetzt werden, beträgt das Honorar *DM* 50.— je Druckbogen. Es wird am 1. Januar und am 1. Juli vom Verlag ausgeschüttet. Raum für „Entgegnungen“, Abbildungen und Tabellen wird nicht vergütet.

Das Eigentumsrecht an allen Beiträgen geht mit der Veröffentlichung auf den Verlag über.

Der Verlag:

Eugen Ulmer in Stuttgart
z. Z. Ludwigsburg.

Der Herausgeber:

Hans Blunck.

An unsere Leser!

Der Leiter eines Pflanzenschutzamts schreibt uns:

„... Wir alle, die wir die „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten“ mit ihrem hervorragenden Referatenteil beziehen, sind sehr daran interessiert, die einzelnen Referate auszuschneiden und in einer Kartei einzuordnen. Kann zu diesem Zweck der Referatenteil einseitig bedruckt gesondert geliefert werden? ...“

Der Verlag ist gerne bereit, diesem Wunsche zu entsprechen, falls genügend Bestellungen auf eine solche Sonderausgabe des Referatenteils zusammenkommen. Die Sonderausgabe könnte nicht separat, sondern nur zusammen mit der Normalausgabe der „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten“ an Jahresabonnenten abgegeben werden; der Preis würde je einseitig bedrucktes Blatt DM —.15 betragen.

Wir bitten alle Interessenten, uns ihre Wünsche möglichst umgehend bekanntzugeben.

EUGEN ULMER · STUTTGART / z. Z. LUDWIGSBURG
VERLAG FÜR LANDWIRTSCHAFT, GARTENBAU UND NATURWISSENSCHAFTEN

Empfehlenswerte Bücher

Pflanzenwuchsstoffe

in ihrer Bedeutung für Gartenbau, Land- und Forstwirtschaft.

Von Prof. Dr. Fr. Laibach und Dr. O. Fischnich.

80 Seiten mit 24 Abbildungen. DM 3.60.

(Heft 81 der Sammlung „Grundlagen u. Fortschritte im Garten- u. Weinbau“)

Aus dem Inhalt: Allgemeines über die Wuchsstoffe der höheren Pflanzen / Die wichtigsten als Wuchsstoffe in Betracht kommenden Substanzen / Die verschiedenartigen Wirkungen der Wuchsstoffe / Die Anwendung der Wuchsstoffe in der Praxis / Methoden der Wuchsstoffzuführung / Beeinflussung der vegetativen Entwicklung der Pflanze / Beeinflussung der generativen Entwicklung der Pflanze.

Das gärtnerische Betriebskapital

Betrachtungen und Vorschläge zur Rationalisierung des deutschen

Gartenbaues durch zweckmäßigen Einsatz des Betriebskapitals.

Von Karl-Heinz Mücke, Leiter des Instituts für gärtnerische Betriebslehre an der Lehr- und Forschungsanstalt für Gartenbau in Weißenstephan.

306 Seiten mit 170 Abbildungen. DM 8.—

Aus dem Inhalt:

Teil I: Der Grundbegriff „Das Betriebskapital“ und die theoretischen Grundlagen für den rationalen Einsatz der wichtigsten gärtnerischen stehenden und umlaufenden Betriebsmittel.

Teil II: Der zweckmäßige Einsatz der wichtigsten Geräte und Maschinen im Gartenbau. Allgemeines / Elektrische Heizung / Fräsen / Antriebsmotoren / Pflanzmaschinen / Bohnen- und Erbsendreschmaschinen / Baumschulrodepflüge / Beregnungsanlagen / Topfpresen / Erdämpfung / Schädlingsbekämpfungsgерäte / Sonstige Geräte / Herstellerfirmen.

EUGEN ULMER · STUTTGART / z. Z. LUDWIGSBURG
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften